

# **Defektdeckung an der unteren Extremität durch die Suralis-Lappenplastik: eine klinische Nachuntersuchung**

Dissertation  
Zur Erlangung akademischen Grades  
Dr. med.

an der Medizinischen Fakultät  
der Universität Leipzig

eingereicht von  
Sebastian Gerhard Michel  
geboren am 12. Januar 1981  
in Bad Kissingen

angefertigt am Universitätsklinikum Leipzig  
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie  
Bereich Plastische, Ästhetische und Spezielle Handchirurgie

Betreuer: Prof. Dr. med. Stefan Langer

Beschluss über die Verleihung des Doktorgrades vom: 14.11.2017



**Gewidmet meinen Eltern**

# Inhalt

Inhalt .....	1
Bibliographische Beschreibung.....	4
Abkürzungsverzeichnis .....	5
Abbildungsverzeichnis .....	6
1. Einleitung.....	8
1.1 Geschichtlicher Hintergrund .....	10
1.2 Fragestellung.....	11
2. Grundlagen.....	12
2.1 Überblick der Lappenplastiken .....	12
2.2 Lokale Lappenplastiken.....	15
2.2.1 Lappen mit zufälliger Gefäßversorgung ( <i>Random pattern</i> ) .....	15
2.2.2 Gefäßgestielte Lappen ( <i>Axial pattern</i> ).....	15
2.3 Der Suralis-Lappen .....	17
2.3.1 Geschichte .....	17
2.3.2 Indikation .....	18
2.3.3 Alternativen zur Suralis-Lappenplastik.....	18
2.3.3.1 Vakuumtherapie und Spalthauttransplantation .....	18
2.3.3.2 Lokale Lappenplastiken .....	18
2.3.3.3 Freie Lappenplastiken .....	19
2.3.3.4 Algorithmus der Lappenplastiken .....	21
2.3.4 Anatomie .....	21
2.3.5 Präparation.....	24
2.3.6 Operationstechnik .....	29
2.3.6.1 Vorbereitung .....	29
2.3.6.2 Operation.....	30
2.3.6.3 Nachbehandlung.....	34
2.3.7 Risiken und mögliche Komplikationen .....	35
3. Material und Methoden .....	36
3.1 Defektdeckungen am Universitätsklinikum Leipzig.....	36
3.2 Datenanalyse .....	37
3.3 Klinische Untersuchung und Anamneseerhebung .....	39
3.4 Fotodokumentation.....	40

<b>4.</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>42</b>
4.1	Lage des Defektes.....	42
4.2	Defektursachen .....	43
4.3	Risikofaktoren .....	44
4.3.1	Begleiterkrankungen .....	44
4.3.2	Nikotin .....	45
4.3.3	Körpergewicht .....	45
4.4	Behandlungsdauer und Krankengeschichte.....	47
4.4.1	Stationärer Aufenthalt .....	47
4.4.2	Voroperationen .....	47
4.4.3	Revisions-Operationen.....	49
4.4.4	Betriebswirtschaftliche Betrachtung.....	50
4.4.4.1	Simulation des DRG Erlöses.....	50
4.4.4.2	Betrachtung der nachuntersuchten Patientengruppe.....	51
4.5	Mobilitätsgrade und Einschränkungen im Alltag.....	52
4.6	Untersuchung der Extremität .....	53
4.6.1	Empfängerregion .....	53
4.6.2	Spenderregion .....	53
4.7	Subjektive Einschätzungen .....	55
4.7.1	Schmerzen und Sensibilitätsdefizite .....	55
4.7.2	Zufriedenheit mit dem Ergebnis .....	57
4.8	Fallbeispiele.....	59
4.8.1	Fallbeispiel 1 .....	59
4.8.1.1	Vorgeschichte .....	59
4.8.1.2	Behandlung am Universitätsklinikum Leipzig .....	59
4.8.1.3	Ergebnis .....	61
4.8.2	Fallbeispiel 2 .....	62
4.8.2.1	Vorgeschichte .....	63
4.8.2.2	Plastische Deckung .....	63
4.8.2.3	Ergebnis .....	64
<b>5.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>65</b>
5.1	Patienten.....	66
5.1.1	Alter .....	66
5.1.2	Geschlechterverhältnis .....	66
5.1.3	Begleiterkrankungen .....	66

5.1.4	Raucheranamnese.....	68
5.1.5	Gewicht .....	68
5.2	Lokalisation und Ursachen der Defektwunden .....	70
5.3	Operationsmethode .....	72
5.4	Revisionspflichtige Komplikationen .....	73
5.5	Einschränkungen im Alltag .....	75
5.6	Lappengröße und Operationstechnik.....	76
5.7	Subjektive Einschätzungen des Ergebnisses .....	77
5.7.1	Schmerzen .....	77
5.7.2	Sensibilitätsausfälle .....	77
5.7.3	Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis .....	77
6.	Zusammenfassung .....	79
7.	Literaturverzeichnis .....	81
8.	Anhang .....	85
	Anhang 1: Anschreiben an die Patienten.....	85
	Anhang 2: Standardisierter Fragebogen, Seite 1.....	86
	Anhang 3: Standardisierter Fragebogen, Seite 2.....	87
	Anhang 4: Daten der Nachuntersuchung und Dokumentation.....	88
	Anhang 5: Antrag an die Ethikkommission.....	89
	Anhang 6: Antwortschreiben der Ethikkommission.....	90
	Anhang 7: Erklärung über die eigenständige Abfassung der Arbeit.....	91
	Anhang 8: Lebenslauf.....	92
	Anhang 9: Danksagung .....	93

Sebastian Gerhard Michel

### **Defektdeckung an der unteren Extremität durch Suralis-Lappenplastik: eine klinische Nachuntersuchung**

Universität Leipzig, Dissertation

72 Seiten, 52 Literaturangaben, 31 Abbildungen, 7 Tabellen, 9 Anlagen

Trotz der zunehmenden Bedeutung von freien Lappenplastiken stellen gefäßgestielte Suralis-Lappenplastiken weiterhin eine zuverlässige Methode zur Defektdeckung an der unteren Extremität dar. In der Arbeit werden 19 Fälle nachuntersucht, bei denen eine Suralis-Lappenplastik durchgeführt wurde. Die Patientenzufriedenheit wird anhand funktioneller und ästhetischer Gesichtspunkte mittels eines standardisierten Fragebogens erfasst. Aus der ärztlichen Dokumentation werden notwendige Revisionseingriffe, stationäre und ambulante Behandlungszeiten, Nebenerkrankungen und die Erlössituation im DRG-System ausgewertet. Zudem wird im Rahmen einer anatomischen Studie an einem Leichenpräparat ein Suralis-Lappen gehoben und eine Fotodokumentation angefertigt.

## Abkürzungsverzeichnis

---

Abb.	Abbildung
ALT-Flap	Anteriolateral Thigh-Lappen
ASS	Acetylsalicylsäure
BMI	Body Mass Index
cm <sup>2</sup>	Quadratzentimeter
cm	Zentimeter
DIEAP-Flap	Deep Inferior Epigastric Artery Perforator-Lappen
DRG	Diagnosis related groups, diagnosebezogene Fallgruppen
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
et al	et alii, und andere
IQR	Interquartile range, (Inter-)Quartilsabstand
JPEG	Joint Photographic Experts Group-Bildformat
kg	Kilogramm
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m	Meter
mm	Millimeter
M.	Musculus
n	Fallzahl
N.	Nervus
OP	Operation
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
p	p-Value, Überschreitungswahrscheinlichkeit
SD	Standard Deviation, Standardabweichung
Tab.	Tabelle
TDAP-Flap	Thoracodorsal Artery Perforator-Lappen
V.	Vena
VAS	Visuelle Analogskala
VRAM-Flap	Vertikaler Rectus Abdominis Muskel-Lappen
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation



## Abbildungsverzeichnis

---

Abb. 1	Versorgungsmöglichkeiten von Defektwunden	12
Abb. 2	Gefäßversorgung von Lappenplastiken	16
Abb. 3	ALT-Lappenplastik am Unterschenkel	20
Abb. 4	Hebestelle am Oberschenkel der ALT-Lappenplastik	20
Abb. 5	Algorithmus zur Rekonstruktion von Weichteildefekte	21
Abb. 6	Anatomische Landmarks eines Suralis-Lappens	23
Abb. 7	Leichenpräparat: Anatomische Strukturen	25
Abb. 8	Leichenpräparat: Anheben des Suralis-Lappens	26
Abb. 9	Leichenpräparat: Gefäßversorgung	27
Abb. 10	Leichenpräparat: Einschwenken der Hautinsel in den Defekt	28
Abb. 11	Dopplersonographie	29
Abb. 12	Fasziokutanes und lipofasiales Lappendesign	30
Abb. 13	Intraoperatives Bild: umschnittene Hautinsel	31
Abb. 14	Intraoperatives Bild: Pedikel des Suralis-Lappens	32
Abb. 15	Umschlagpunkt des Suralis-Lappens	33
Abb. 16	Intraoperatives Bild: Defektdeckung durch Hautinsel	33
Abb. 17	Intraoperatives Bild: Verschluss des Entnahmedefektes	34
Abb. 18	Patientenbild mit Empfängerstelle am Außenknöchel	40
Abb. 19	Patientenbild mit Entnahmestelle an der Wade	41
Tab. 1	Defektlokalisation	42
Abb. 20	Ursachen des Defektes	43
Tab. 2	Nebenerkrankungen der Patienten	44
Abb. 21	Nikotinabusus bei Patienten	45
Abb. 22	Gewicht der Patienten	46

Tab. 3	Dauer des stationären Aufenthaltes	47
Abb. 23	Voroperationen	48
Abb. 24	Revisions-Operationen	49
Abb. 25	Mobilitätsgrade prä- und postoperativ	52
Abb. 26	Patientenbild einer mit Spalthaut gedeckter Suralis- Lappenplastik	53
Abb. 27	Visuelle Analogskala	55
Abb. 28	Schmerzen nach Suralis-Lappenplastik	56
Abb. 29	Sensibilitätsausfälle nach Suralis-Lappenplastik	57
Tab. 4	Patientenzufriedenheit mit dem operativen Ergebnis	58
Abb. 30	Patientenbild mit Zustand nach Suralis- und freier Lappenplastik	62
Abb. 31	Patientenbild mit Suralis-Lappenplastik an der Tibia- Vorderkante	64
Tab. 5	Revision und Begleiterkrankungen	67
Tab. 6	Revision und Gewicht des Patienten	69
Tab. 7	Revision und Defektursache	71

## 1. Einleitung

---

Die Deckung von Weichteildefekten stellt einen zentralen Aspekt der rekonstruktiven Chirurgie dar. Ursächlich für Defektwunden können Traumata, Tumore, Infektionen, Durchblutungsstörungen oder Dekubiti sein. Das steigende Alter der Bevölkerung und die somit tendenziell schlechtere Heilungstendenz sorgen für einen zunehmenden Bedarf an stabilen und unkomplizierten rekonstruktiven Deckungsmethoden. Diese werden stetig weiterentwickelt, an die technischen Möglichkeiten, das sich wandelnde Patientenkollektiv und die sich verändernden Versorgungsstrukturen angepasst.

Je nach Schweregrad, Ausdehnung und Lokalisation des Defektes sowie Patientenalter und bestehenden Vorerkrankungen gibt es zahlreiche Methoden, eine Defektdeckung durchzuführen. Zu berücksichtigen sind immer auch der Anspruch des Patienten an Funktion und Ästhetik und die Prognose der Grunderkrankungen. Die Abwendung eines Extremitätenverlustes, der Funktionserhalt der Gliedmaße, die Vermeidung von Pflegebedürftigkeit und gegebenenfalls eine rasche Wiedereingliederung in den Alltag sind wichtige Ziele der operativen Therapie. „Das Ziel der Rekonstruktion der unteren Extremität sollte mehr sein als einfach nur eine heilende Wunde zu erreichen; eine zufriedenstellende Funktion mit einem akzeptablen Aufwand an Zeit, Kosten und Anstrengung ist von höchstem Rang, wenn es um die Planung einer definitiven Versorgung geht“ (Pu et al, 2013).

Körperzonen mit starker mechanischer Beanspruchung, wie beispielsweise der Unterschenkel oder Fuß, benötigen eine Versorgung mit höherer Belastbarkeit, geringer beanspruchte Areale können dagegen oft mit weniger belastbarem Gewebe gedeckt werden (Bruck et al, 2002). Die Verfügbarkeit von passendem Spendergewebe und der zu erwartende Entnahmedefekt spielen bei der Planung der operativen Versorgung eine entscheidende Rolle. Insbesondere bei großflächigen Defektarealen und absehbar weiterem Bedarf

an zu versorgenden Wunden muss eine genaue Abwägung stattfinden, wo welches Gewebe zur Anwendung kommt.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der häufig angewandten fasziokutanen Suralis-Lappenplastik. Dabei handelt es sich um eine lokale, gefäßgestielte Lappenplastik an der unteren Extremität, die zur Deckung von Defektwunden eingesetzt werden kann. Hierzu wurden die Ergebnisse der Versorgung untersucht, ausgewertet und mit anderen Möglichkeiten der Deckung diskutiert.

## 1.1 Geschichtlicher Hintergrund

Schon im Jahre 1597 schrieb der Chirurg und Anatom Caspare Tagliacozzi in seinem Buch „De curtorum chirurgia per insitionem“:

„Wir stellen diejenigen Körperteile wieder her, welche die Natur dem Menschen verliehen und das Schicksal ihm wieder geraubt hat, weniger um die Augen zu entzücken, sondern um dem Geist der Bedrückten Auftrieb zu geben und ihnen seelisch zu helfen.“ (Tagliacozzi, 1597)

Im Vordergrund stehen hierbei besonders das Erzielen eines guten funktionellen Ergebnisses und das Beenden sonst langwieriger Heilverläufe.

Tagliacozzi war es auch, der mit seiner Italienischen Nasenplastik als Erster eine Alternative zur bis dahin gebräuchlichen Indischen Nasenplastik, einem lokalen Schwenklappen aus Gewebe der Stirn, beschrieb. Seine Methode beruhte auf einem gestielten Fernlappen von der Vorderseite des Oberarmes.

Die Kriegschirurgie trieb – aufgrund der gesteigerten Notwendigkeit – den Fortschritt bei plastischen Deckungen von Defekten an den Extremitäten stark an. Ein Vorreiter unter den Kriegschirurgen war der niederländische Arzt und Zahnarzt Johannes Fredericus Samuel Esser, der zu Zeiten des Ersten Weltkrieges als erstes von Insellappen sprach, deren Stiel eine Arterie, Venen, Lymphbahnen und Nerven beinhaltet. Hautanteile waren dagegen kein für das Überleben des Lappens zwingend notwendiger Bestandteil (Esser, 1917).

Auch wenn schon zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts der französische Chirurg Alexis Carrel die Grundtechniken der Gefäßchirurgie und Anastomosenbildung beschreibt (Carrel, 1902), sollte es noch Jahrzehnte dauern, bis die Transplantation von freien Lappen breiten Einzug in die Chirurgie nahm. Im Jahr 1973 wurde erstmals eine Arbeit über einen freien Transfer eines gefäßgestielten Hautlappens aus der Leistengegend zum Unterschenkel publiziert (Daniel et al, 1973).

## 1.2 Fragestellung

Defektwunden an den Unterschenkeln treten vermehrt bei älteren und morbidere Patienten auf und die anatomische Lage schränkt die chirurgischen Versorgungsmöglichkeiten ein. Deshalb ist es interessant, wie die Ergebnisse einer Versorgung mittels Suralis-Lappenplastik im Verlauf aussehen. Sowohl funktionelle als auch ästhetische Aspekte spielen für die Patientenzufriedenheit eine entscheidende Rolle.

Bei oftmals langwierigen Heilverläufen mit zahlreichen Vor-Operationen sollte die Deckung durch ein Lappentransplantat am Ende der Behandlung stehen und in der Folge eine Rückkehr des Patienten in den Alltag und das gewohnte soziale Umfeld ermöglicht werden. Schmerzfreiheit und eine gute Funktion der unteren Extremität sind zwei wichtige Faktoren, die für eine hohe Patientenzufriedenheit essentiell sind. Wichtig für die Beurteilung durch den Patienten sind zudem auch die Dauer des stationären Aufenthaltes und die eventuelle Notwendigkeit von Revisions-Operationen.

Das Ziel dieser Arbeit ist die retrospektive Analyse der Patientenzufriedenheit, des funktionellen Ergebnisses sowie die Bestimmung der Faktoren, die das Ergebnis dieser Operation beeinflussen.

## 2. Grundlagen

---

### 2.1 Überblick der Lappenplastiken

Je nach Ausprägung des Schweregrades können gemäß der Rekonstruktiven Leiter (*Reconstructive Ladder*) verschiedene Operationsverfahren zur Anwendung kommen (Levin, 1993). Zudem wird in der aktuellen Literatur zunehmend vom Rekonstruktiven Aufzug (*Reconstructive Elevator*) gesprochen. Hierbei wird nicht zwingend die einfachste, sondern die am besten indizierte Versorgungsmethode eines Defektes gewählt (Gottlieb et al, 1994). Die Wahl des passenden Versorgungsverfahrens hängt sowohl von den funktionellen als auch ästhetischen Erfordernissen, der Art des Defektes und den vorhandenen Ressourcen, also den möglichen Hebestellen, ab.

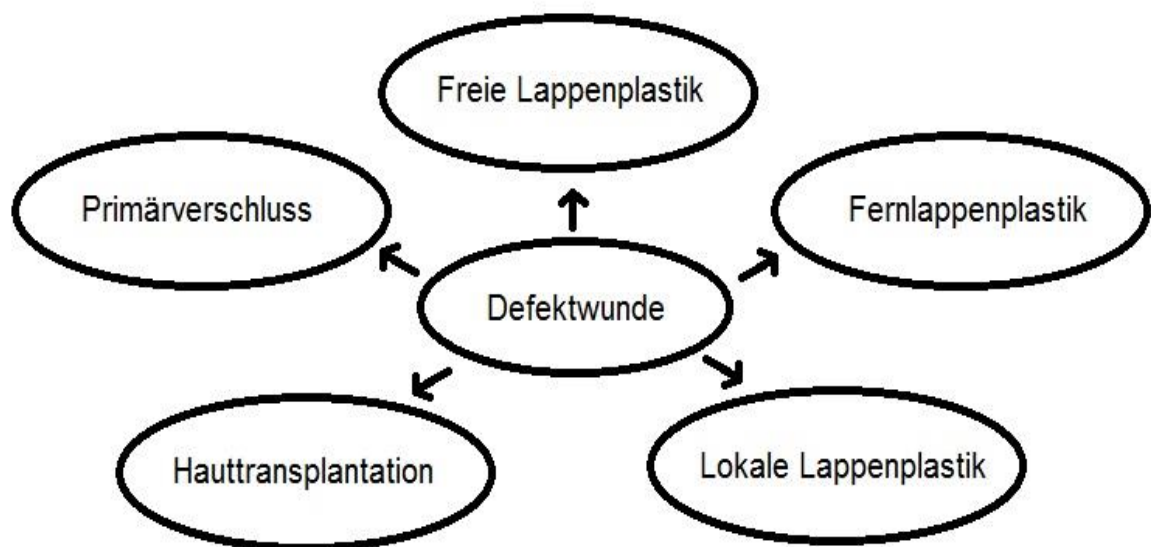


Abb. 1: Die verschiedenen Möglichkeiten, Defektwunden chirurgisch zu versorgen: der primäre Wundverschluss und die Hauttransplantation stellen die einfachsten, freie Lappenplastiken die komplexesten Versorgungsmethoden dar.

Eine sekundäre Wundheilung ist die einfachste Möglichkeit, einen Wundverschluss zu erzielen, wenn ein primärer Wundverschluss nicht möglich ist. Hierbei bildet sich im Rahmen der Spontanheilung Granulationsgewebe, das aufgrund von Narbenbildung oftmals als funktionell und ästhetisch störend empfunden wird.

Ist ein primärer Wundverschluss nicht möglich, keine sekundäre Wundheilung zu erwarten und liegen keine anatomischen Strukturen wie Knochen oder Sehnen frei, kann mit einer Spalthautdeckung häufig ein zufriedenstellendes Ergebnis mit nur geringem Entnahmedefekt erzielt werden. Dabei findet die Perfusion zunächst durch Diffusion statt bis eine ausreichende Kapillarisation ausgebildet worden ist (Berchtold et al, 1994). Voraussetzung ist gut perfundiertes Gewebe im Bereich der Empfängerstelle, das gegebenenfalls erst durch Abtragen von minder perfundiertem, nekrotischem oder bradytrophem Gewebe geschaffen werden muss.

Ist keine ausreichende Weichteildeckung vorhanden, kann eine lokale Lappenplastik durchgeführt werden, bei der benachbartes Gewebe zur Defektdeckung genutzt wird. Die Gefäßversorgung des eingeschwenkten Gewebes wird dabei nicht unterbrochen. Im Kapitel 2.2 wird hierauf noch näher eingegangen.

Wenn auch diese Möglichkeit nicht mehr besteht, kann entweder ein Fernlappen oder eine freie Lappenplastik indiziert sein. Ein Fernlappen bleibt bis zur endgültigen Transplantation an die ursprüngliche Gefäßversorgung angeschlossen und hat somit die Möglichkeit, sich an die neue Position und die eingeschränkte Perfusion zu adaptieren. Erst dann wird die ursprüngliche Durchblutung durchtrennt und der Lappen wird durch die neu ausgebildeten Gefäße alleine versorgt. Diese Methode ist zum einen mit einer wochenlangen Zwangshaltung, zum anderen mit einem mehrzeitigen Vorgehen verbunden und schränkt somit die Lebensqualität des Patienten zumindest vorübergehend stark ein. Eine gute Patientencompliance ist Grundvoraussetzung für einen Erfolg der Versorgung. Ein Leistenlappen als



sogenannte Muff-Plastik ist ein Beispiel dafür, wie mit subkutanem und kutanem Gewebe vom Bauch Defektwunden an der Hand gedeckt werden können (Schmit-Neuerburg et al, 2001).

Bei der freien Lappenplastik werden mikrochirurgisch Anastomosen der Gefäße gebildet, die die Blutversorgung des Lappentransplantates ermöglichen. Dies stellt eine elegante, wenn auch anspruchsvolle Versorgung von Weichteildefekten dar. Der Lappen kann entweder an seinem Gefäßstiel, also als axialer Lappen, oder als Perforatorlappen gehoben werden. Bei Letztgenanntem werden Gefäße, die eine Muskelschicht durchdringen – die sogenannten Perforatoren – für den Anschluss an das Gefäßsystem im Empfängerbereich verwendet. Kapitel 2.3.3.3 behandelt diese Thematik noch ausführlicher.

## 2.2 Lokale Lappenplastiken

Im Gegensatz zu dem freien Gewebetransfer, wie er bei der Hauttransplantation, dem Fernlappen oder der freien Lappenplastik zum Einsatz kommt, basiert die lokale Lappenplastik auf einer Gewebeverschiebung aus enger topographischer Nähe zur Wunde.

Die ursprüngliche Perfusion des transplantierten Gewebes bleibt größtenteils erhalten. Es werden zwei verschiedene Prinzipien der Gefäßversorgung unterschieden.

### 2.2.1 Lappen mit zufälliger Gefäßversorgung (*Random pattern*)

Beim *Random pattern flap* erfolgt die Durchblutung durch Gefäße aus dem subdermalen Plexus, die einer Zufallsverteilung folgen. Um eine ausreichende Lappenperfusion zu erreichen und Nekrosen zu verhindern, sollte das Verhältnis von Lappenlänge zu -breite von 2:1 nicht überschritten werden. Nachteile dieser Versorgung stellen die limitierte wählbare Lappengröße, die eingeschränkte Mobilität und die inkonstante Blutversorgung und damit verbundene Nekrosen dar. Beispiele für solche Lappen sind VY-Plastiken, Verschiebelappen, Rotationsplastiken wie zum Beispiel nach Limberg und Bilobed flaps.

### 2.2.2 Gefäßgestielte Lappen (*Axial pattern*)

Bei dem *Axial pattern flap* versorgt ein definierter, longitudinal verlaufender Gefäßstiel das Gewebe. Hierbei muss kein definiertes Verhältnis von Länge zu Breite mehr beachtet werden, es sind somit großflächigere Lappendeckungen bei nur geringer Breite des Stiels durchführbar. Das Nekroserisiko fällt bei gestielten Lappen niedriger aus als bei Lappen mit einer zufälligen Gefäßversorgung. Zudem ist der Bewegungsradius aufgrund des längeren Pedikels größer. Beispiele für solche Lappen sind der Plantaris medialis-Lappen, der gefäßgestielte Latissimus dorsi-Lappen, der Gastrocnemius-Lappen oder der Suralis-Lappen.

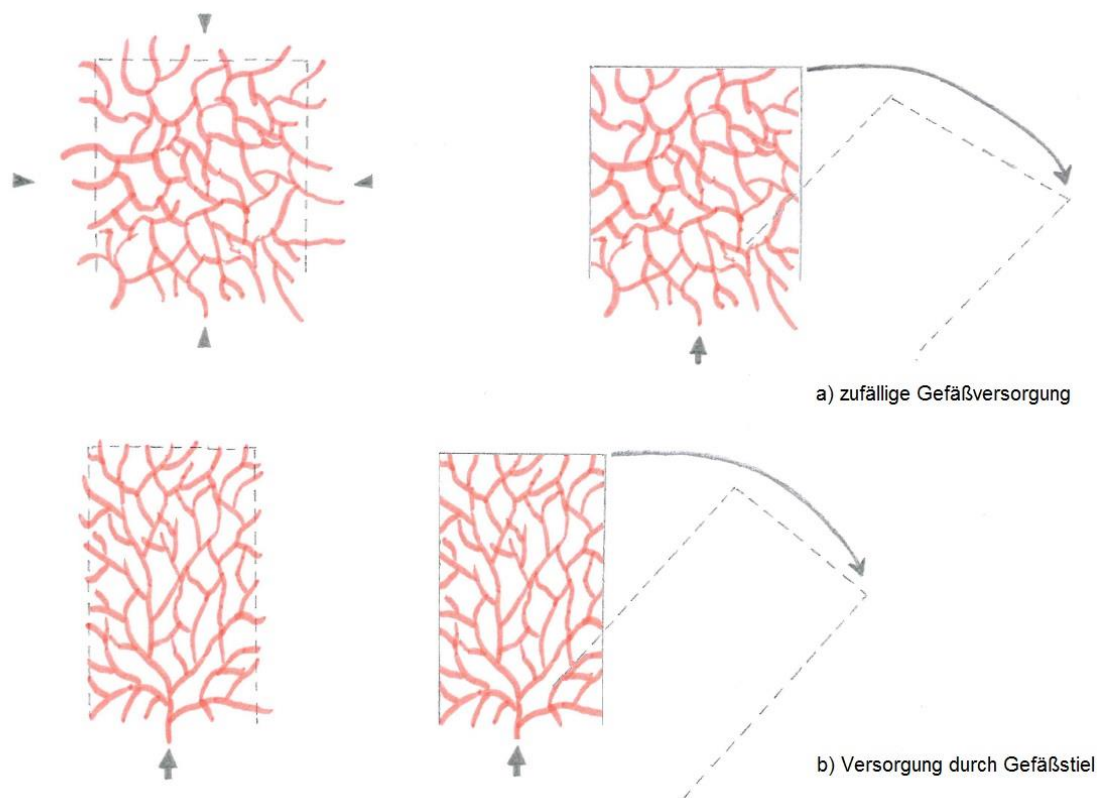


Abb. 2: Modifiziertes Schema der beiden Möglichkeiten der Gefäßversorgung von Lappenplastiken: a) zufällige Gefäßversorgung (*Random pattern flap*), b) Gefäßversorgung via Gefäßstiel (*Axial pattern flap*) (Dragu et al, 2008)

## **2.3 Der Suralis-Lappen**

Defektwunden im Bereich des distalen Unterschenkels, des oberen Sprunggelenkes und der Ferse stellen für die Chirurgie aufgrund der Lokalisation, der Knochen- und Sehnenstrukturen bei gleichzeitig geringem Weichteilmantel und der hohen mechanischen Beanspruchung eine besondere Herausforderung dar. Durch die Zunahme des durchschnittlichen Patientenalters und der damit verbundenen Morbidität steigt auch die Zahl der zu behandelnden Wundheilungsstörungen generell und speziell in diesem Bereich. Oftmals ist aufgrund der geringen Dehnbarkeit der Haut und dem insgesamt limitierten Weichteilmantel keine Wundrandmobilisation mit primärem Wundverschluss möglich. Auch eine Spalthauttransplantation scheidet aus, wenn Knochen oder Sehngewebe frei liegen.

### **2.3.1 Geschichte**

Im Jahre 1936 erwähnte der französische Anatom und Chirurg Michel Salmon erstmalig die Bedeutung der suralen Gefäßachse für die Durchblutung des Unterschenkels (Salmon, 1936). Die erste Suralis-Lappenplastik wurde im Jahr 1983 durch die Chirurgen Peter K. Donski und Ingemar Fogdestam durchgeführt (Donski et al, 1983). Zunächst kaum beachtet, wurde dieses elegante Verfahren der plastischen Deckung von Wunden am Unterschenkel neun Jahre später durch Alain C. Masquelet wieder aufgegriffen (Masquelet et al, 1992). Er zeigte an sechs Fällen, wie eine Defektdeckung an der unteren Extremität durch einen solchen Lappen erfolgen kann. Sowohl posttraumatische als auch chronische Weichteildefekte im Bereich der Fersen- und Knöchelregion und des distalen Unterschenkels können durch diesen gestielten, fasziokutanen Lappen gedeckt werden. Oftmals lassen sich Amputationen bei solch kritischen Extremitäten durch diese Versorgung verhindern (Schepler et al, 1997).

### **2.3.2 Indikation**

Der Suralis-Lappen eignet sich für Wunden mit freiliegenden Knochen und Sehnen bis zu einer maximalen Größe von circa 10 cm x 15 cm. Empfängerregionen können der Außen- und der Innenknöchel, die Ferse und der Fußrücken sein. Eine intakte Gefäßversorgung über die Arteria fibularis muss vorhanden sein. Gefäßverschlüsse der Arteriae tibialis anterior oder posterior sowie Grunderkrankungen wie Diabetes, periphere arterielle Verschlusskrankung oder eine ausgeprägte Varikosis stellen keine absoluten Kontraindikationen dar, können jedoch das Risiko von Nekrosen erhöhen (Baumeister et al, 2003) (Hsieh et al, 2005) (Tosun et al, 2005).

### **2.3.3 Alternativen zur Suralis-Lappenplastik**

#### **2.3.3.1 Vakuumtherapie und Spalthauttransplantation**

Bei oberflächlichen Wunden kann alternativ oft eine Vakuum-Therapie in Kombination mit einer Spalthautdeckung ausreichen (Willy et al., 2016). Das Verfahren ist schnell und ohne großen Aufwand durchführbar und der Hebedefekt ist gering, allerdings ist die Belastbarkeit von mit Spalthaut gedeckten Gewebearealen oft vermindert, was im Bereich der unteren Extremität zu Schwierigkeiten führen kann.

#### **2.3.3.2 Lokale Lappenplastiken**

Kleinere Defekte können mit lokalen Verschiebelappenplastiken versorgt werden. Zudem bestehen – je nach Lokalisation des Defektes – die Möglichkeiten, eine gefäßgestielte Defektdeckung mittels Arteria plantaris medialis-, Arteria dorsalis pedis- oder Arteria tibialis anterior-Lappenplastik durchzuführen. Bei solch einem lokalen Gewebetransfer bestehen die Vorteile in der ähnlichen Beschaffenheit von Spender- und Empfängergewebe sowie in der einfachen und schnellen Durchführbarkeit. Als Nachteil ist das an der unteren Extremität oft ungenügend vorhandene und möglicherweise infizierte Weichteilgewebe zu sehen.

### 2.3.3.3 Freie Lappenplastiken

Ist das Defektareal so groß, dass eine Deckung mit angrenzendem Gewebe nicht mehr möglich ist und lässt sich eine ausreichende Gefäßversorgung durch eine der Unterschenkelarterien darstellen, können freie Lappentransplantationen wie beispielsweise der Musculus latissimus dorsi-, der TDAP-Lappen (Arteria thoracodorsalis-Perforator) oder der Anterolaterale Oberschenkelappen (ALT) zum Einsatz kommen. Es ist sinnvoll, bei unklarer Gefäßversorgung der Extremität im Vorfeld der Operation eine angiographische Gefäßdarstellung durchzuführen. Gegebenenfalls können durch interventionelle Maßnahmen wie Ballondilatationen oder Stenteinlagen der Gefäßstatus verbessert und die Erfolgchancen für den freien Gewebetransfer erhöht werden (Chou et al., 2016).

Freie Lappentransplantate stellen eine annähernd unbegrenzte Verfügbarkeit von gut vaskularisiertem und unbeeinträchtigtem Spendergewebe dar. Diese Deckungsverfahren können durch die gute Perfusion das Infektionsrisiko im betroffenen Areal vermindern und zu einer schnellen Ausheilung führen. Tiefreichende und großflächige Defekte können so durch eine elegante Versorgungsmethode einzeitig gedeckt werden. Werden Muskelanteile – mit oder ohne Hautinsel – transplantiert, kann eine hohe Belastbarkeit des Gewebes erzielt werden, was bei der unteren Extremität von enormem Vorteil sein kann. Ein Nachteil ist der im Vergleich zu lokalen Lappenplastiken erhöhte operative Aufwand. Die Gefäßanastomosen werden unter dem OP-Mikroskop genäht, die OP-Dauer ist länger und der Operateur benötigte ausreichend mikrochirurgische Erfahrung. Ob eine Entnahmemorbidität entsteht, hängt stark vom verwendeten Gewebe ab. Werden Muskeln transplantiert, kann eine Kraftminderung im Bereich des Hebedefektes resultieren. Ebenfalls treten bei großen Wundflächen häufiger Serome auf.



Abb. 3: Das Bild zeigt das operative Ergebnis einer 82jährigen Patientin, die zur Defektdeckung am linken Unterschenkel mit einer freien ALT-Lappenplastik versorgt wurde. Über die Markierung lässt sich per Dopplersonographie die Durchblutung des Lappens durch den Pedikel monitoren.



Abb. 4: Das Bild zeigt die Außenseite des linken Oberschenkels der Patientin nach ALT-Defektdeckung am linken Unterschenkel. Die Hebestelle des Lappens wurde primär verschlossen.

#### 2.3.3.4 Algorithmus der Lappenplastiken

Gemäß des in Abbildung 5 gezeigten Algorithmus ist die Entscheidung, welche der genannten Versorgungsmethoden gewählt wird, abhängig von der Qualität und Größe des Defektes sowie von der vorhandenen Gefäßversorgung. Sind Knochen oder Sehnen exponiert, ist der Defekt nicht größer als 10 cm x 15 cm und ist die A. fibularis nachweisbar, so ist eine Versorgung mittels Suralis-Lappenplastik möglich.

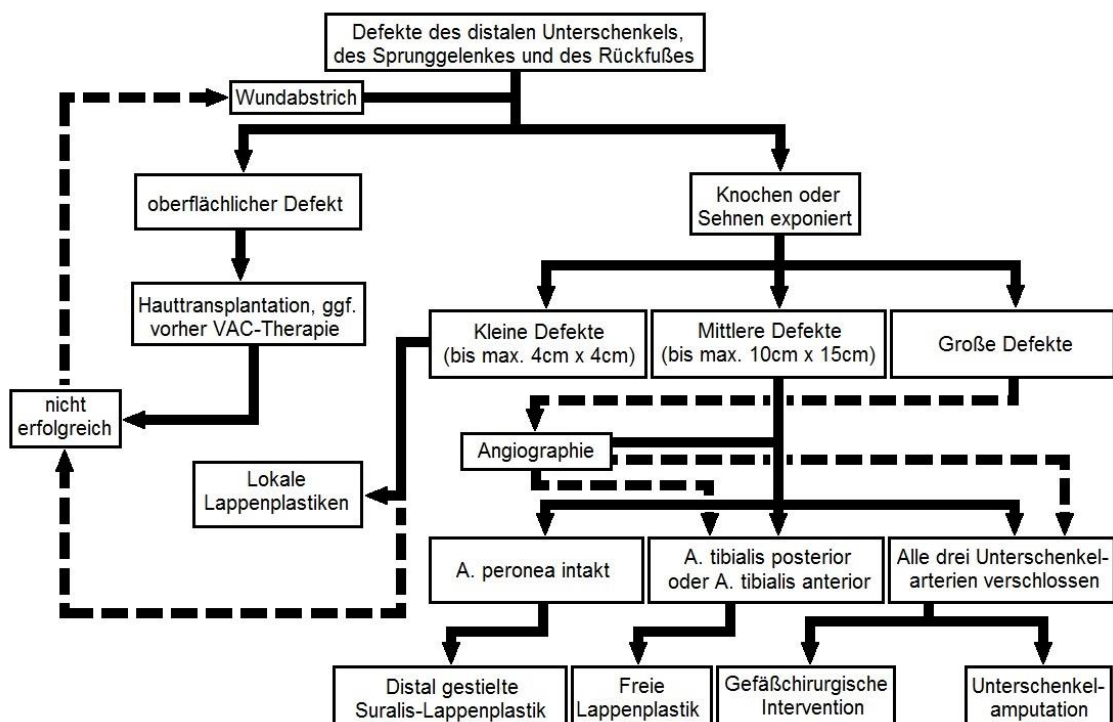


Abb. 5: Modifizierter Algorithmus zur Rekonstruktion von Weichteildefekten am distalen Unterschenkel, Sprunggelenk und Rückfuß (Eisenschenk et al, 2006)

#### 2.3.4 Anatomie

Als Leitstruktur dienen der Nervus suralis mit seinen Begleitarterien und -venen sowie die Vena saphena parva. Beim Nervus suralis handelt es sich um einen rein sensiblen Nerven, der die Haut des posteriorlateralen Unterschenkels und des lateralen Fußrandes versorgt. Im Regelfall bildet sich der Nervus suralis aus dem Zusammenschluss der Nervi cutaneus surae



medialis (aus dem Nervus tibialis) und lateralis (aus dem Nervus peroneus communis). Die Fusion erfolgt meistens im distalen Drittel des Unterschenkels. Es sind zahlreiche Variationen der Verläufe möglich (Mahakkanukrauh et al, 2002).

Antegrad erfolgt die Gefäßversorgung über drei Arterien, die der Arteria poplitea entspringen und über dem Musculus gastrocnemius verlaufen. Zudem ergänzen Perforatoren, die den Musculus gastrocnemius durchtreten und mit den suralen superfizialen Arterien anastomosieren, die antegrade Versorgung (Ameil et al., 1991) (Le Fourn et al, 2001). Retrograd findet die Gefäßversorgung über ein septokutanes, der Arteria fibularis entspringendes Perforatorgefäß, das etwa 5 cm proximal der Außenknöchelspitze liegt, statt. Die venöse Drainage von Haut und Faszie des Suralis-Lappens erfolgt primär über die Vena saphena parva zur Fossa poplitea in die Vena poplitea. Die Abbildung 6 zeigt die Verläufe des Nervus suralis und der Vena saphena parva, die Lagen des Musculus gastrocnemius und der Achillessehne sowie der potentiellen Hautinsel einer Suralis-Lappenplastik.

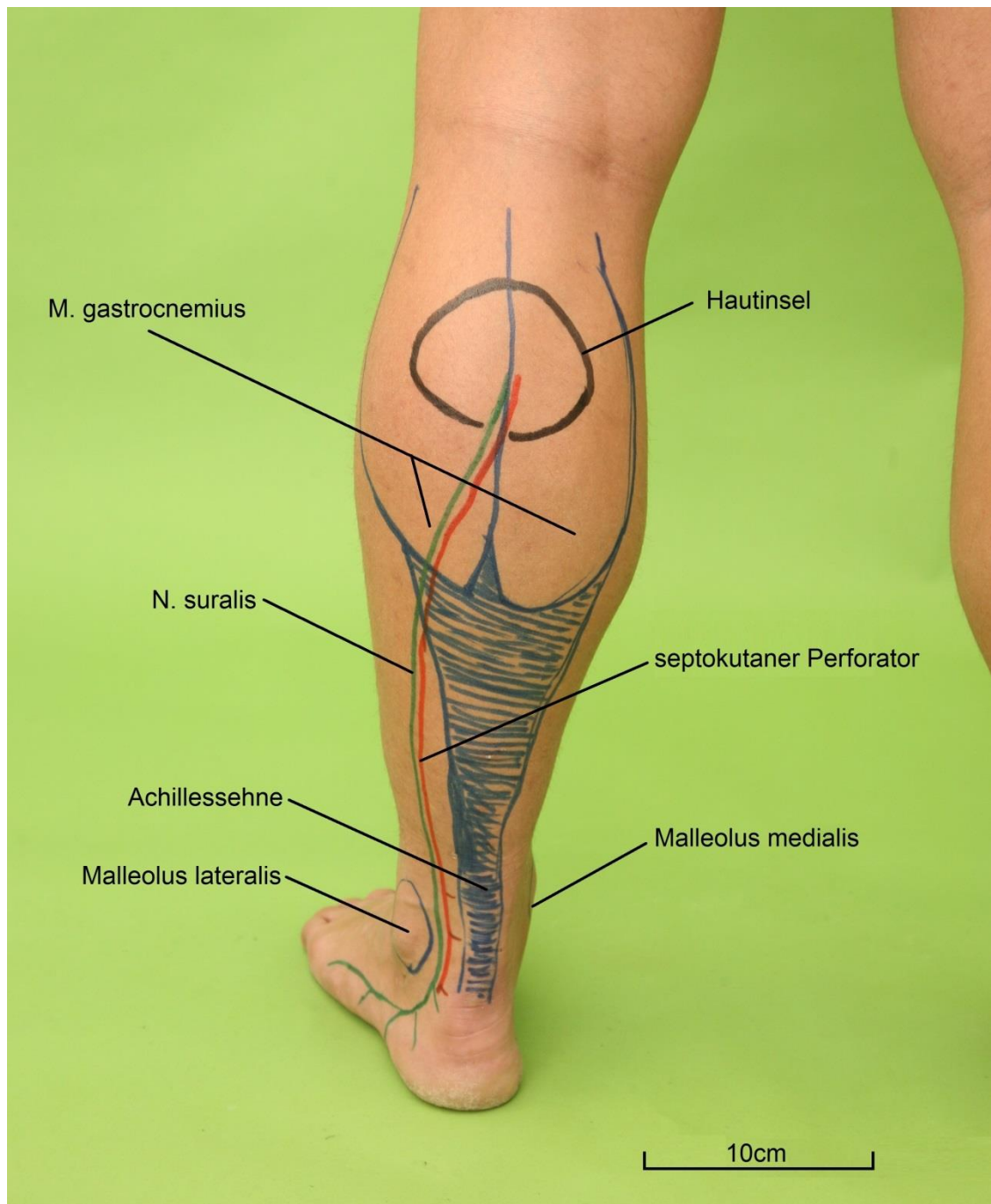


Abb. 6: Linker Unterschenkel von dorsal mit angezeichneten anatomischen Strukturen. Zu sehen sind der Verlauf des Nervus suralis und des septokutanen Perforatorgefäßes sowie die Lage der circa 10 cm x 10 cm großen Hautinsel und der Achillessehne (schraffiert), die proximal in die Muskelbäuche des M. gastrocnemius übergeht.

### 2.3.5 Präparation

Im Institut für Anatomie der Universität Leipzig wurde nach schriftlicher Genehmigung an einer Körperspende die Präparation einer Suralis-Lappenplastik dargestellt. Die Lagerung des Präparates erfolgte in Bauchlage. Zunächst wurden die anatomischen Strukturen und die 10 cm x 10 cm große Hautinsel des Lappens im proximalen Bereich der Wade eingezeichnet.

Im nächsten Schritt wurde die Hautinsel umschnitten. Dabei wird die Unterschenkel faszie mitgehoben. Die Vena saphena parva sowie der Nervus suralis werden am proximalen Pol identifiziert und abgesetzt.

Über eine zentrale Inzision, die vom distalen Pol der Hautinsel bis zum Umschlagpunkt zwei Querfinger über dem Malleolus lateralis reicht, wird ein 4 cm breiter Faszienstiel präpariert, in dem die Gefäße verlaufen. Die Höhe des Umschlagpunktes ist in den Abbildungen 9 und 10 mit einem Pfeil gekennzeichnet.

Im Anschluss kann die Hautinsel in den Defekt eingeschwenkt werden. Der Hebedefekt im Bereich des Stiels kann primär verschlossen werden, im Bereich der Hautinsel ist eine Spalthautdeckung notwendig.

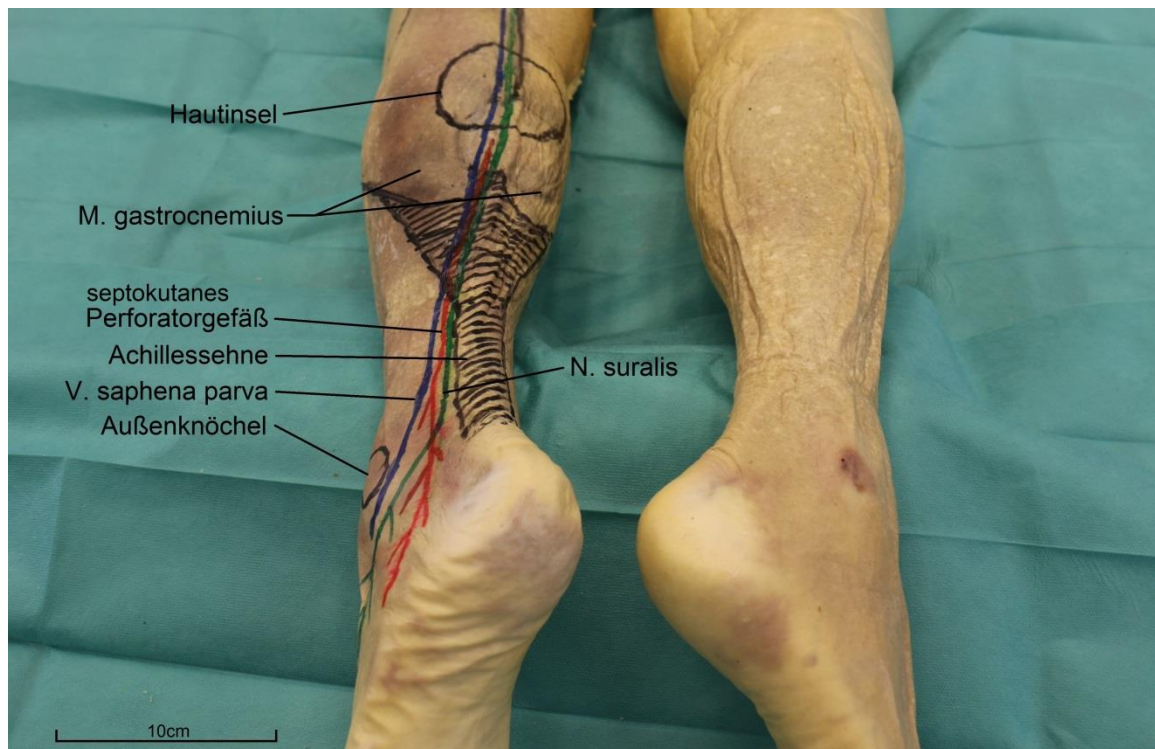


Abb. 7: Die anatomischen Strukturen wurden am linken Unterschenkel einer Leiche in Bauchlage eingezeichnet: die Hautinsel des Suralis-Lappens liegt im distalen Bereich des M. gastrocnemius, der retrograd über ein septokutanes Perforatorgefäß (rot) versorgt wird. Die Achillessehne ist schraffiert und geht in die Muskelbäuche des M. gastrocnemius über. Die V. saphena parva (blau) läuft von der Wade zum Außenknöchel.

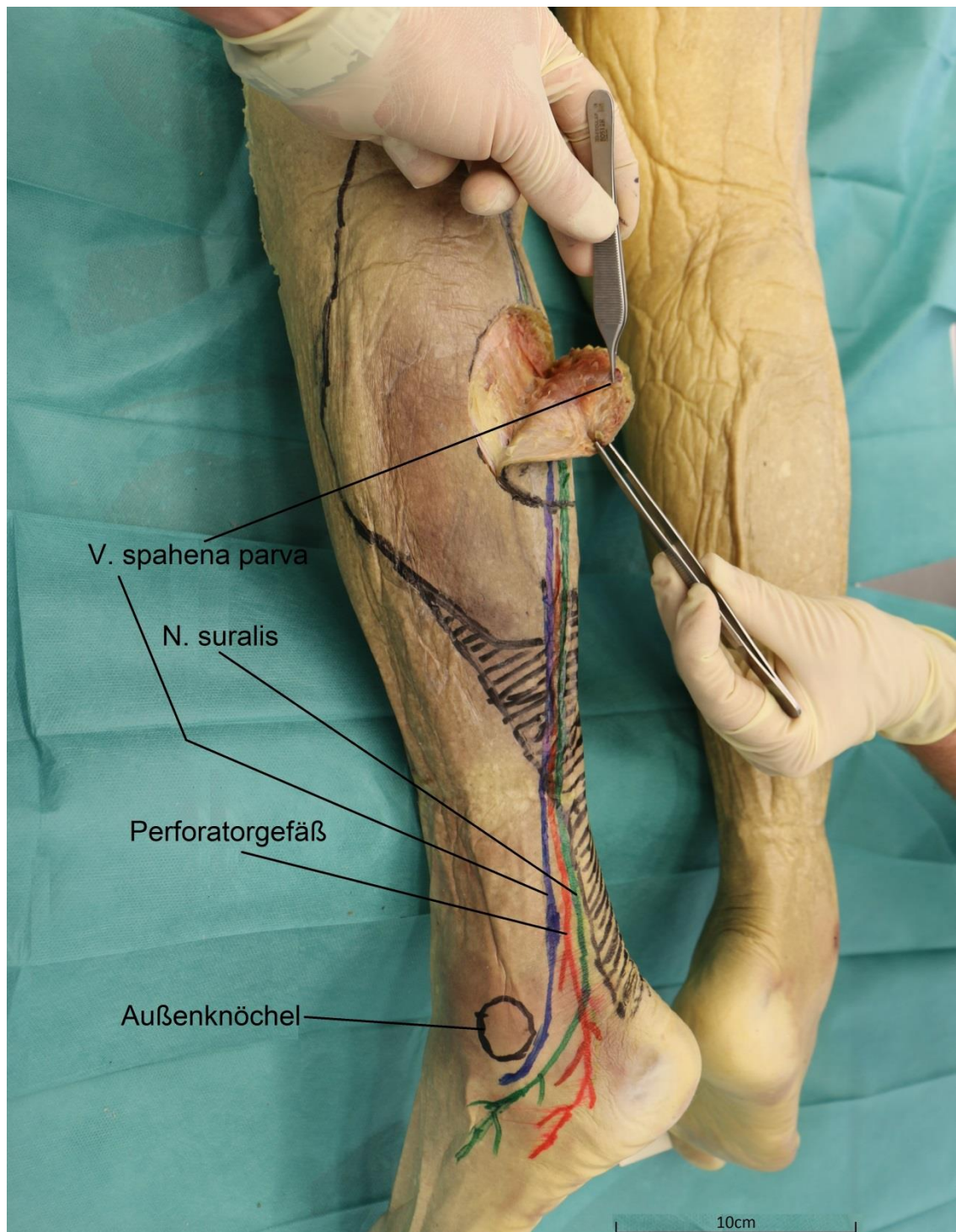


Abb. 8: Im ersten Präparationsschritt erfolgt am Leichenpräparat das Umschneiden und Anheben der Hautinsel sowie das Absetzen des Nervus suralis und der Vena saphena parva am proximalen Pol. Diese Strukturen werden im Rahmen einer Operation mit einer Ligatur versorgt. Die Assistentenhand ist am rechten Bildrand zu sehen, der Präparator im oberen Bereich.



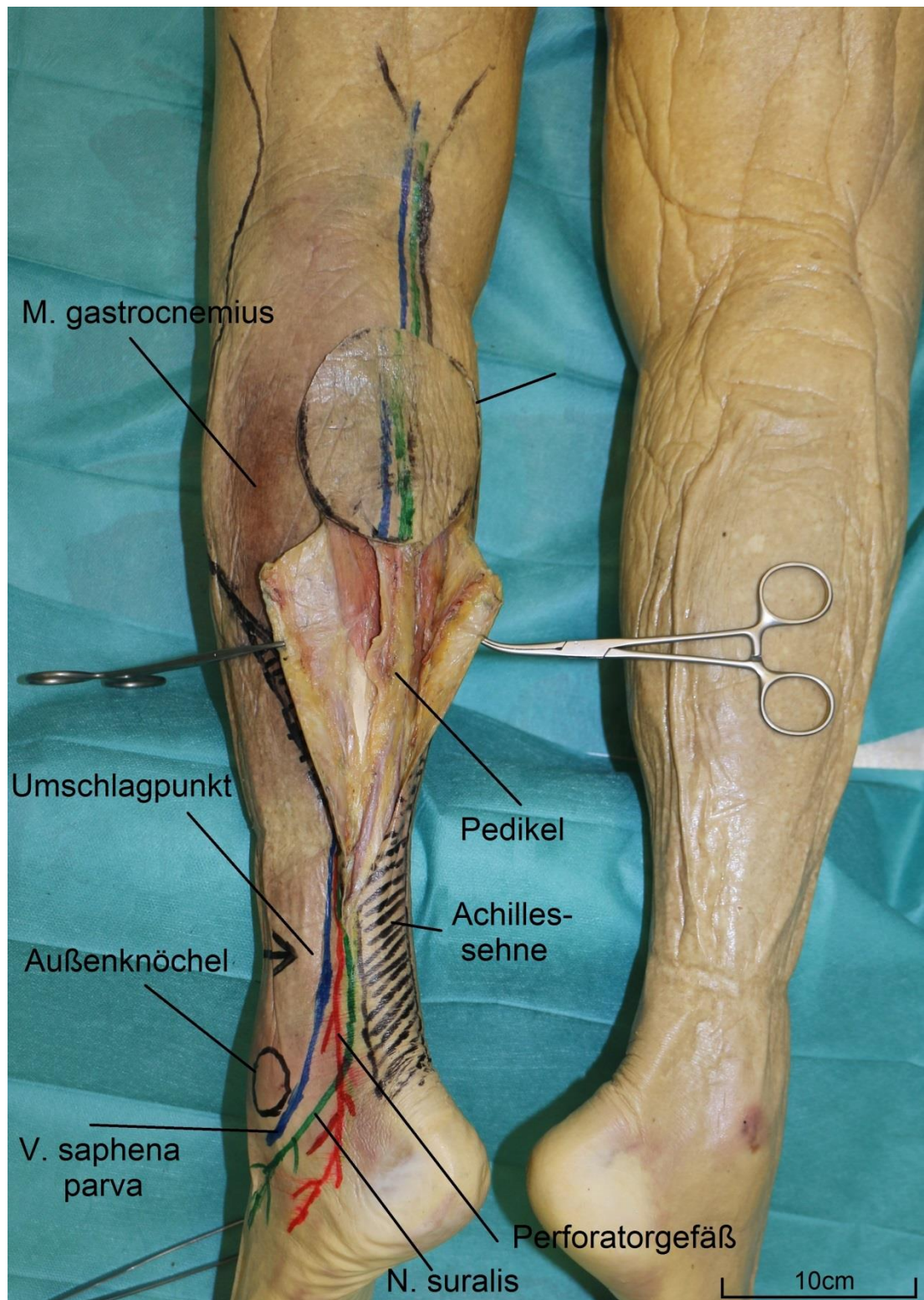


Abb. 9: Die Gefäßversorgung der Hautinsel, die nun komplett gehoben ist, erfolgt über den Pedikel, in dem der septokutane Perforator (rot), die V. saphena parva (blau) und der N. suralis (grün) verlaufen. Der Umschlagpunkt ist mit einem Pfeil markiert und befindet sich 5 cm proximal des Außenknöchels.

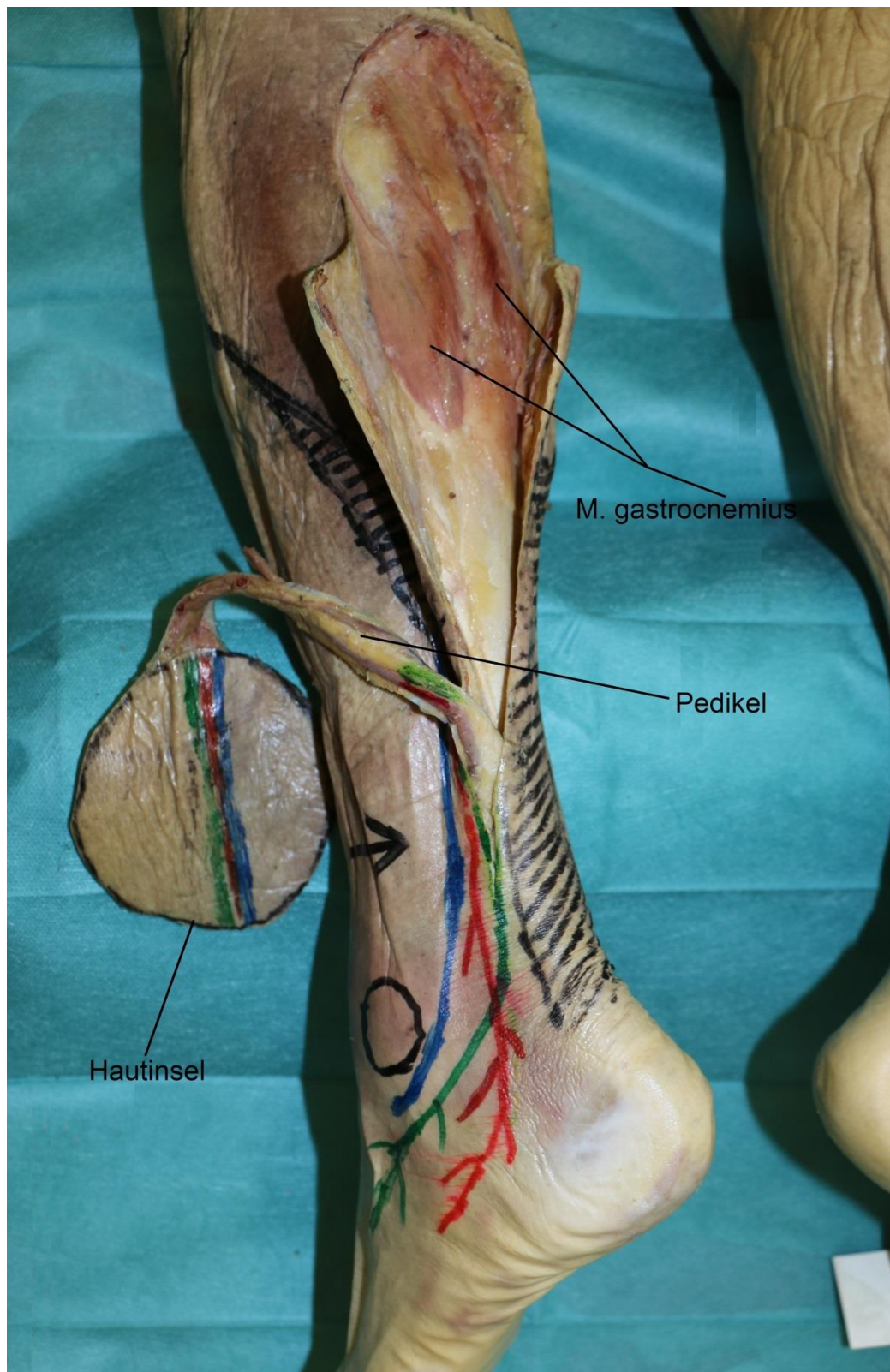


Abb.10: Blick von lateral-dorsal auf den linken Unterschenkel: die Hautinsel wurde angehoben und kann nun in einen Defekt eingeschwenkt werden. Zu sehen sind die Bäuche des M. gastrocnemius, die distal in die Achillessehne (schraffiert) übergehen.



## 2.3.6 Operationstechnik

### 2.3.6.1 Vorbereitung

Präoperativ lassen sich dopplersonographisch sowohl die Arteria medialis superficialis suralis als auch das septokutane Perforatorgefäß darstellen. Gehoben wird der Lappen im Wadenbereich, dann nach kaudal rotiert und in das zu deckende Areal eingeschwenkt. Voraussetzung ist eine ausreichende Perfusion durch die Arteria fibularis, die den Lappen retrograd über ein Perforatorgefäß versorgt. Zudem werden Perforatoren aus der Arteria tibialis posterior, venokutane Perforatoren der Vena saphena parva und neurokutane Perforatoren des Nervus suralis beschrieben (Nakajima et al, 1999). Beim Heben des Lappens wird die oben beschriebene antegrade Gefäßversorgung unterbrochen und die gesamte Versorgung beruht auf einem retrograden Blutfluss.

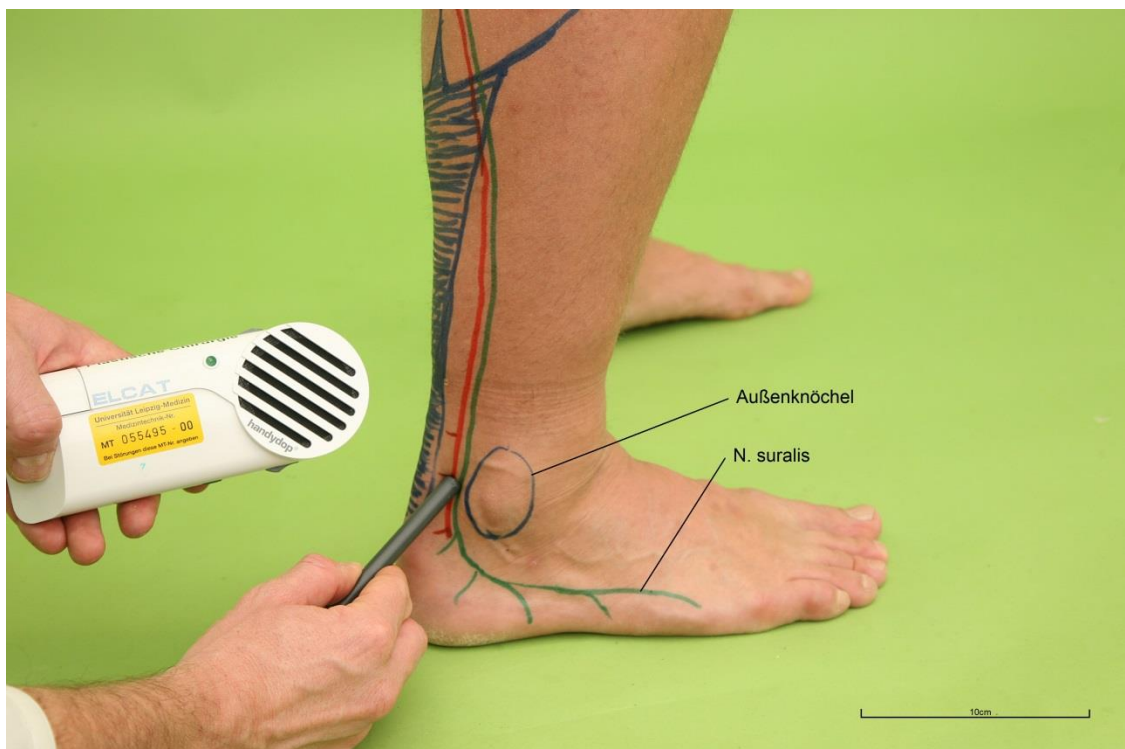


Abb.11: Dopplersonographisches Aufsuchen des septokutanen Perforatorgefäßes am lateralen Malleolus. Der Schallkopf wird vom Untersucher am linken, unteren Bildrand gehalten.



Der Lappen kann entweder fasziokutan mit Hautinsel oder lipofaszial nur mit Faszie und Fettgewebe gehoben werden. Besondere Vorteile sind die stabile Lappenperfusion, das schnelle und einfache Präparieren als auch die große Reichweite der möglichen Deckung (Fischer et al, 2001).

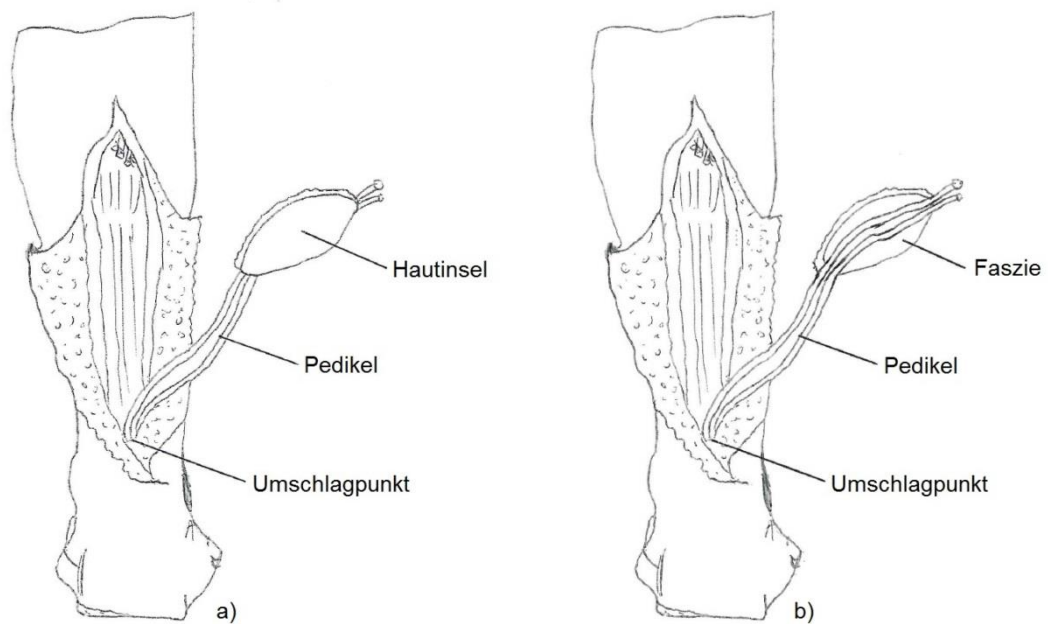


Abb. 12: a) Fasziokutanes Lappen-Design b) Lipofasziales Lappen-Design (Schmidt et al, 2012)

Es besteht die Möglichkeit, den Lappen zweizeitig zu heben und so eine Präkonditionierung der Hautinsel zu erzielen. Dadurch lässt sich auch eine größer dimensionierte Fläche der Hautinsel erreichen (Ayyappan et al, 2002) (Kneser et al, 2005) (Weber et al, 2012). Zunächst wird die Hautinsel umschnitten und so die Gefäßversorgung des subdermalen Plexus durchtrennt, im Abstand von ein bis zwei Wochen kann dann der Lappen gehoben und in den Defekt eingeschwenkt werden.

#### 2.3.6.2 Operation

Am häufigsten wird der Eingriff in einer Allgemeinanästhesie durchgeführt, möglich ist aber auch eine Spinalanästhesie. Gelagert wird der Patient in

Seiten- oder Bauchlage. Liegen keine Kontraindikationen vor, erhält der Patient eine perioperative Single shot-Antibiose (Wacha et al, 2010). Es sollte mit Anlage einer Blutsperre operiert werden. Ist eine Hautinsel geplant, wird diese im Bereich der dorsalen Wade eingezeichnet. Die Hautinsel sollte größer als der zu deckende Defekt gewählt werden. Der Hautschnitt erfolgt 3 cm proximal der Hautinsel und die Vena saphena parva sowie der begleitende Nervus suralis werden subfaszial identifiziert und abgesetzt. Unter Mitnahme der Unterschenkelfaszie wird der Lappen umschnitten. Bei der adipofaszialen Variante wird die Lappeninsel entsprechend ohne die Haut gehoben und der Entnahmedefekt kann primär verschlossen werden. Anschließend erfolgt eine zentrale Inzision der Haut vom distalen Pol der Hautinsel zwei bis drei Querfinger über dem Außenknöchel und es wird ein circa 4 cm breiter Streifen aus Haut und Faszie präpariert, in dem die Gefäße verlaufen. Auf Abbildung 13 ist die Höhe des Umschlagpunktes mit einer Linie eingezeichnet. Die Sehnenscheide der Achillessehne muss dabei unbedingt belassen werden, um eine Spalthautdeckung des Hebedefektes zu ermöglichen.



Abb. 13: Intraoperatives Bild einer Suralis-Lappenplastik am linken Unterschenkel mit umschnittener Hautinsel und kaudal davon zentraler Inzision. Der Umschlagpunkt ist mit einer Linie eingezeichnet, der zu deckende Defekt befindet sich an der Ferse.

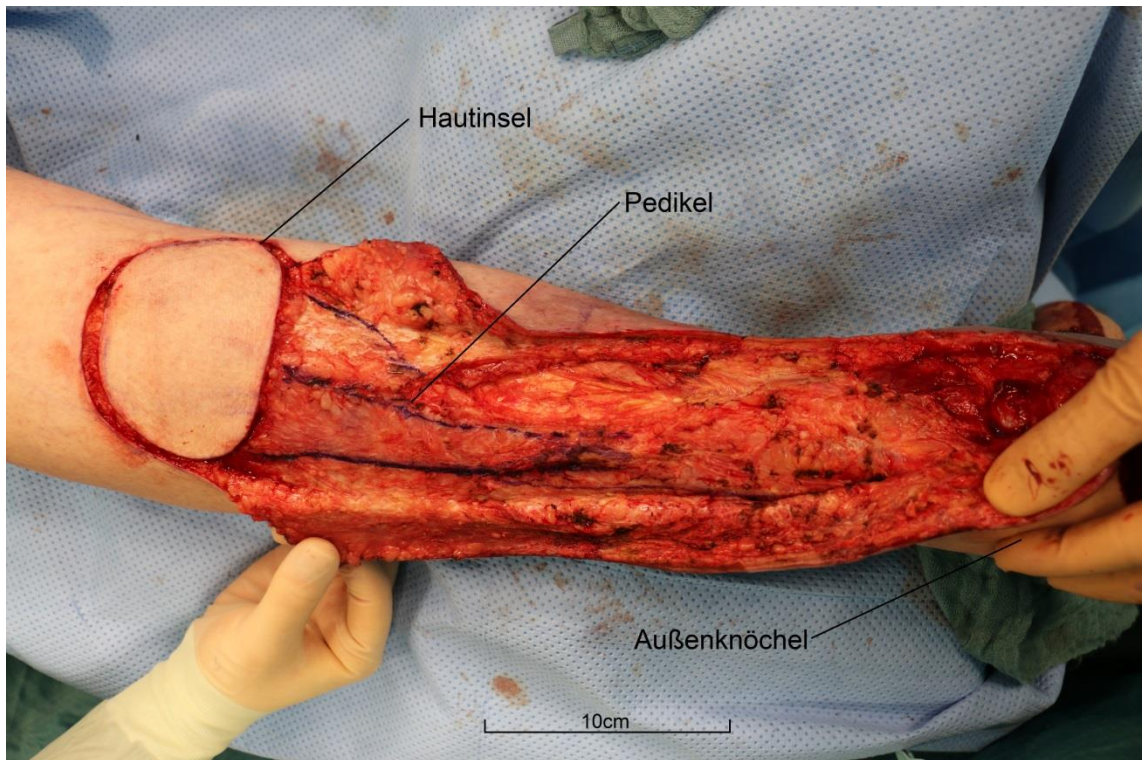


Abb. 14: Dieses intraoperative Bild zeigt kaudal der Hautinsel den Pedikel. Die Hand des Operateurs ist links unten, die des Assistenten am rechten Bildrand zu sehen.

Schließlich wird der Lappen unter der Hautbrücke getunnelt nach distal auf die Defektstelle geschwenkt. Der Hebedefekt im Bereich des Stiels kann primär verschlossen werden, im Bereich der Hautinsel erfolgt die Deckung meist mit Spalthaut. Insbesondere bei adipöser Weichteilsituation kann es sinnvoll sein, die Hautbrücke zu durchtrennen, um eine venöse Stauung zu verhindern. Zur Verbesserung der venösen Abflusssituation kann zudem der Stiel ebenfalls mit Haut gehoben werden. Besonders wichtig ist es, Spannung am Umschlagpunkt des Stiels zu vermeiden, eventuell sollte man hier auf eine primäre Naht der Haut verzichten und stattdessen Spalthaut transplantieren (Weber et al, 2012) (Ewerbeck et al, 2014).





Abb. 15: Der Umschlagpunkt des Suralis-Lappens liegt etwa vier Zentimeter proximal des Malleolus

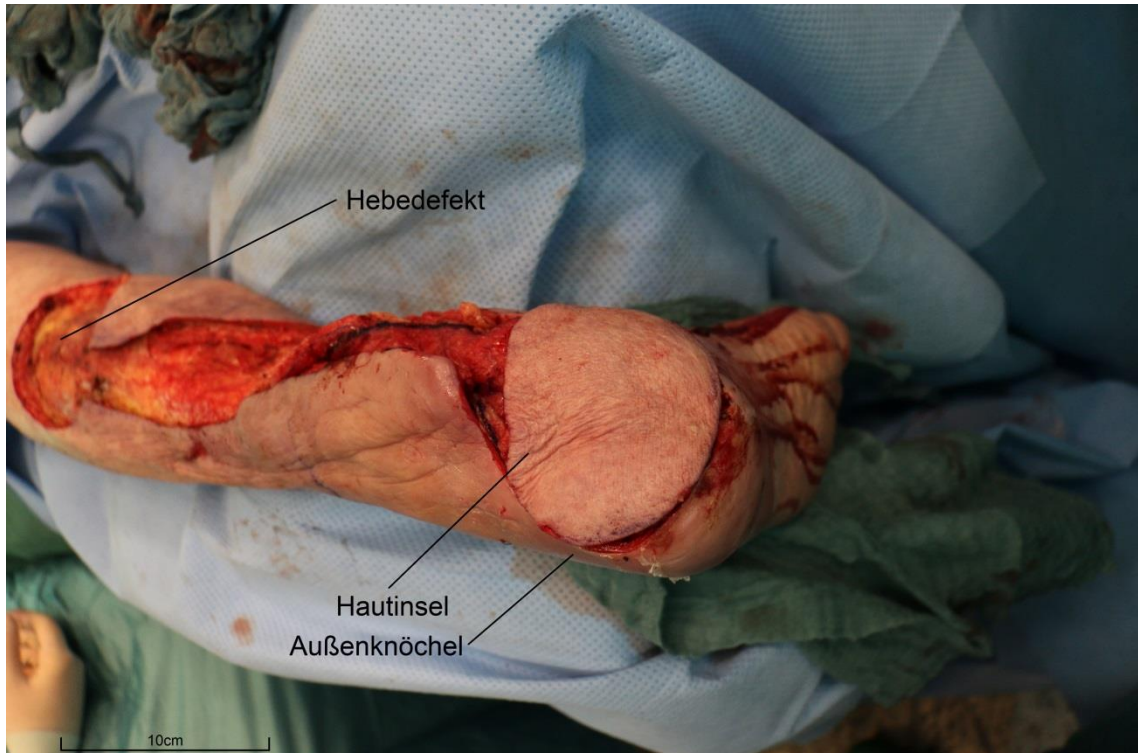


Abb. 16: Dieses intraoperative Bild zeigt, wie die Hautinsel in den Defekt an der Ferse eingeschungen worden ist.



Abb. 17: Der Entnahmedefekt wurde mit Spalthaut gedeckt und die zentrale Inzision primär verschlossen. Die Hautinsel wurde mit Einzelknopfnähten in den Defekt eingenäht.

#### 2.3.6.3 Nachbehandlung

Bei der Nachbehandlung ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Kompression auf den Stiel und den Lappen einwirkt. Hierzu kann beispielsweise ein Fixateur externe zur druckfreien Lagerung angebracht werden (Zhong et al, 2015). Es empfiehlt sich, zunächst engmaschige Lappenkontrollen durchzuführen und den Patienten über die Wichtigkeit einer adäquaten Lagerung aufzuklären. Ab dem ersten postoperativen Tag sollte der Patient zunächst mit Entlastung der entsprechenden Extremität mobilisiert werden. Liegt keine knöcherne Instabilität vor, kann nach fünf Tagen mit einer Belastungssteigerung begonnen werden. Eine über die standardmäßige Thromboseprophylaxe hinausgehende Heparin- oder ASS-Therapie ist nicht notwendig (Jakubietz et al, 2012).

### 2.3.7 Risiken und mögliche Komplikationen

Neben den allgemeinen Operationsrisiken wie Blutung, Infektion, Thrombose, Embolie und Wundheilungsstörung bestehen bei der Suralis-Lappenplastik spezifische Risiken.

Bei einem zu schmalen Stiel oder einer Torquierung des Stiels um 180° kann eine venöse Stauung resultieren, die zu einer Infarzierung des transplantierten Gewebes führen kann. Eine sofortige Rückverlagerung in das Lappenbett kann in diesem Fall ein Absterben des Gewebes verhindern. Die erneute Transposition des Lappens in den Defekt kann dann nach Gewöhnung der Lappeninsel an die neue Abflusssituation im weiteren Verlauf erfolgen. Um das Risiko der venösen Abflussstauung zu vermindern, sollte der Lappenstiel unbedingt breiter als 3 cm angelegt werden. Eine weitere Majorkomplikation ist eine komplette Nekrose des Lappens. In diesem Fall bleiben als extremitätenerhaltende Versorgungsoption oft nur die Entfernung des nekrotischen Lappens und ein freier Gewebetransfer zur Defektdeckung. Selten wird als Ultima ratio die Unterschenkelamputation notwendig.

Minorkomplikationen sind Minderperfusionen oder infolgedessen oberflächliche Nekrosen sowie revisionspflichtige Hämatome. Probleme können aufgrund des auftragenden Lappengewebes bei der Schuhversorgung entstehen, insbesondere wenn die Defektwunde im Bereich der Fußsohle oder des lateralen Kalkaneus lag. Manche Autoren beschreiben ein geringes Risiko für Komplikationen im Bereich der relativ langen Narbe des Hebedefektes (Weber et al, 2012), andere Autoren berichten dagegen über häufige Probleme an der Entnahmestelle (Schepler et al, 1997).

Insgesamt werden in der Literatur sehr gute Ergebnisse nach Suralis-Lappenplastiken beschrieben: Weber et al beschreiben 96 Prozent, Schepler et al 93 Prozent erfolgreiche Defektdeckungen. Eine Nachuntersuchung mit einer sehr hohen Fallzahl (n= 104) ergab eine Gesamtheilungsrate von 91 Prozent (Schmidt et al, 2013). Andere Autoren geben gar hundertprozentige Erfolgsquoten an (Rudig et al, 2008).

### 3. Material und Methoden

---

#### 3.1 Defektdeckungen am Universitätsklinikum Leipzig

Durch den Bereich Plastische-, Ästhetische- und spezielle Handchirurgie der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie am Universitätsklinikum Leipzig wurden von Mai 2012 bis Januar 2015 circa 180 lokale Lappenplastiken zur Defektdeckung von Weichteilwunden durchgeführt. Der größte Anteil entfiel mit 80 Fällen auf gefäßgestielte Musculus latissimus dorsi-Lappenplastiken, die meist bei Sternumosteomyelitiden nach Sternotomien zum Einsatz kamen. Unter den übrigen lokalen Lappenplastiken stellt der Suralis-Lappen die nächstgrößte Gruppe dar. In 19 Fällen wurden Wunden an der unteren Extremität auf diese Weise versorgt. Geringere Anteile bildeten Musculus gastrocnemius-, VRAM-, Musculus pectoralis-, Omentum- und lokale Verschiebe-Lappenplastiken.

Abhängig von der jeweiligen Indikation kommen zudem andere Deckungsmethoden wie freie Lappenplastiken zum Einsatz. Hierbei führend sind Versorgungen durch freie Musculus latissimus dorsi-, TDAP- und ALT-Lappenplastiken, seltener freie laterale Oberarmlappen und DIEAP-Lappen.

### 3.2 Datenanalyse

Über das im Universitätsklinikum Leipzig verwendete EDV-System SAP ERP 6.0 wurden alle Operationen, bei der eine Suralis-Lappenplastik im Zeitraum Mai 2012 bis Januar 2015 durch die Abteilung für Plastische-, Ästhetische- und spezielle Handchirurgie durchgeführt wurde, erfasst. Da über die OPS-Codes 5-857.19 („Plastische Rekonstruktion mit lokalen Lappen an Muskeln und Faszien: Fasziokutaner Lappen, gefäßgestielt: Unterschenkel“) und 5-857.39 („Plastische Rekonstruktion mit lokalen Lappen an Muskeln und Faszien: Adipofaszialer Lappen, gefäßgestielt: Unterschenkel“) keine Treffer erzielt werden konnten, wurde die Suche um die übergeordnete OPS-Kodierung 5-857\* („Operationen an Muskeln, Sehnen, Faszien und Schleimbeuteln: Plastische Rekonstruktion mit lokalen Lappen an Muskeln und Faszien“) erweitert. Hiermit konnte eine Trefferliste von 179 Ergebnissen generiert werden. Aus dieser Liste ließen sich anhand der OP-Dokumentation 19 Patienten identifizieren, die im entsprechenden Zeitraum aufgrund eines Weichteildefektes an der unteren Extremität mit einer distal gefäßgestielten Suralis-Lappenplastik operativ behandelt worden waren. Die Operationstechnik wurde in allen Fällen wie im Kapitel 2.3.2 beschrieben durchgeführt. Dabei wurde einmal ein fasziokutaner und in 18 Fällen ein lipofaszialer Lappen in Kombination mit Spalthaut verwendet.

An alle 19 Patienten wurde ein Schreiben (Anhang 1) versendet, aus dem hervorgeht, dass eine Nachuntersuchung durch den Bereich Plastische-, Ästhetische- und spezielle Handchirurgie geplant ist. Die Patienten wurden daraufhin telefonisch kontaktiert, um Nachschautermine zu vereinbaren. Fünf Patienten konnten nicht erreicht werden. Drei Patienten waren bereits verstorben und von zwei Patienten ließen sich trotz Recherche keine aktuellen Kontaktdaten ermitteln. Eine Nachuntersuchung wurde von zwei der kontaktierten Patienten abgelehnt, da der gesundheitliche Zustand dies nicht zulassen würde. Insgesamt konnten demnach zwölf Patienten nachuntersucht werden, was einem Anteil von 63 Prozent am Gesamtkollektiv und einem Anteil von 75 Prozent an den noch lebenden Patienten entspricht.



Von den Patienten waren zwölf männlich und sieben weiblich, was ein Geschlechterverhältnis von 63 Prozent Männern zu 37 Prozent Frauen bedeutet. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt des Eingriffs betrug 63,47 Jahre (SD 11,53). Die Altersspanne reichte von 48 bis 82 Jahren, der Altersmedian war 63 Jahre (IQR 73 – 54). Der durchschnittliche Zeitraum zwischen Versorgung mit der Suralis-Lappenplastik und dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug 15,75 Monate bei einer Spannweite von drei bis 24 Monaten (SD 7,96), der Median war 18,5 Monate (IQR 23 – 8).

Die Datenanalyse erfolgte retrospektiv durch Auswertung der Dokumentation in den Patientenakten sowie durch Nachuntersuchung der Patienten anhand eines speziell entwickelten, standardisierten Schemas (Anhang 2 und 3). Ein Großteil der Patienten wurde zur Nachuntersuchung an das Universitätsklinikum Leipzig einbestellt. Bei Patienten, die nicht ausreichend mobil waren oder keine Möglichkeit hatten, einen Transport in die Klinik zu organisieren, erfolgte die Nachuntersuchung zu Hause beziehungsweise im Pflegeheim.

Bei Patienten, die nicht nachuntersucht werden konnten, wurden Daten – soweit möglich – aus der vorliegenden Dokumentation ausgewertet. Dies betrifft das Patientenalter, die Liegezeit im Krankenhaus, die Anzahl von Vor- und Revisions-Operationen, die Operationstechnik, die Lage und Ursache des Defektes, Vorerkrankungen und teilweise die Raucheranamnese.

Bei der Ethikkommission des Universitätsklinikums Leipzig wurde ein Antrag gestellt, die Studie wie beschrieben durchführen zu dürfen (Anhang 5 und 6). Richtlinien zum Datenschutz wurden streng beachtet. Im Falle von behandlungsbedürftigen Problemen wurden die Patienten bezüglich möglicher Therapieoptionen beraten.

### 3.3 Klinische Untersuchung und Anamneseerhebung

Bei der klinischen Untersuchung der Patienten wurden folgende Parameter gemessen beziehungsweise bestimmt:

- Größe der Empfängerstelle,
- Lage der Empfängerstelle,
- Länge und Breite der Narbe der Hebestelle an der Wade,
- Qualität der Narbe an der Hebestelle,
- Größe der Spalthautentnahmestelle, falls vorhanden,
- Umfang beider Unterschenkel 10 cm oberhalb der Malleolen,
- Kontur des Unterschenkels der operierten Seite,
- Sensibilitätsausfälle und
- Körpergröße und Gewicht des Patienten (daraus Berechnung des BMI).

Bei allen untersuchten Patienten wurden durch Befragung und Auswertung der vorhandenen Dokumentation Voroperationen und Revisionen sowie deren Ursachen erfasst. Zudem wurden die Dauer der Operation und des stationären Aufenthaltes im Krankenhaus, das Alter zum Zeitpunkt des Eingriffes und der DRG-Erlös mit Zu- und Abschlägen ermittelt. Der Mobilitätsgrad vor der Operation und die aktuell mögliche, schmerzfreie Gehstrecke wurden dokumentiert. Mittels der Visuellen Analogskala (VAS) erfolgte die quantitative Erfassung von Schmerzen im Operationsgebiet. Weiterhin wurden die Patienten zur Ursache der ursprünglichen Defektwunde befragt und ergänzend die ärztlichen Dokumentationen hierzu ausgewertet. Bezüglich der Patientenzufriedenheit wurden Fragen nach dem kosmetischen, dem funktionalen und dem Gesamtergebnis sowie zur Schmerzfreiheit gestellt und ob beziehungsweise welche Einschränkungen im Alltag bestehen. Vorerkrankungen und die Raucheranamnese wurden ebenfalls abgefragt.

### 3.4 Fotodokumentation

Es wurde eine Fotodokumentation der Befunde durchgeführt. Hierzu wurde die Digitalkamera Olympus XZ-1 verwendet. Die maximale Auflösung beträgt zehn Megapixel bei vierfach optischem Zoom. Die Bilder liegen im JPEG-Format vor und haben bei einer Auflösung von 3648 x 2736 Pixel eine Dateigröße von circa zwei Megabyte. Es wurden jeweils die Entnahmestelle und die Empfängerstelle des Suralis-Lappens fotografiert. Insgesamt wurden pro Patienten zwei bis drei und insgesamt 28 Fotografien aufgenommen.

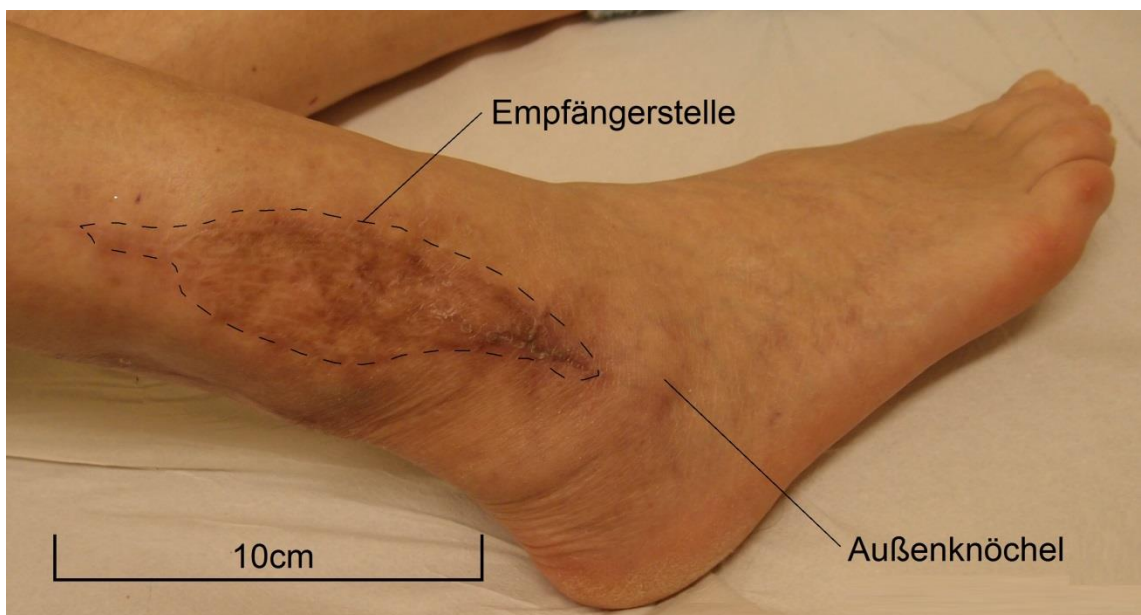


Abb. 18: Fotodokumentation eines Patienten (Fallnummer 15) nach Suralis-Lappenplastik am rechten Unterschenkel: die Empfängerstelle (gestrichelte Linie) befindet sich am Außenknöchel und zeigte eine reizfreie Narbenbildung

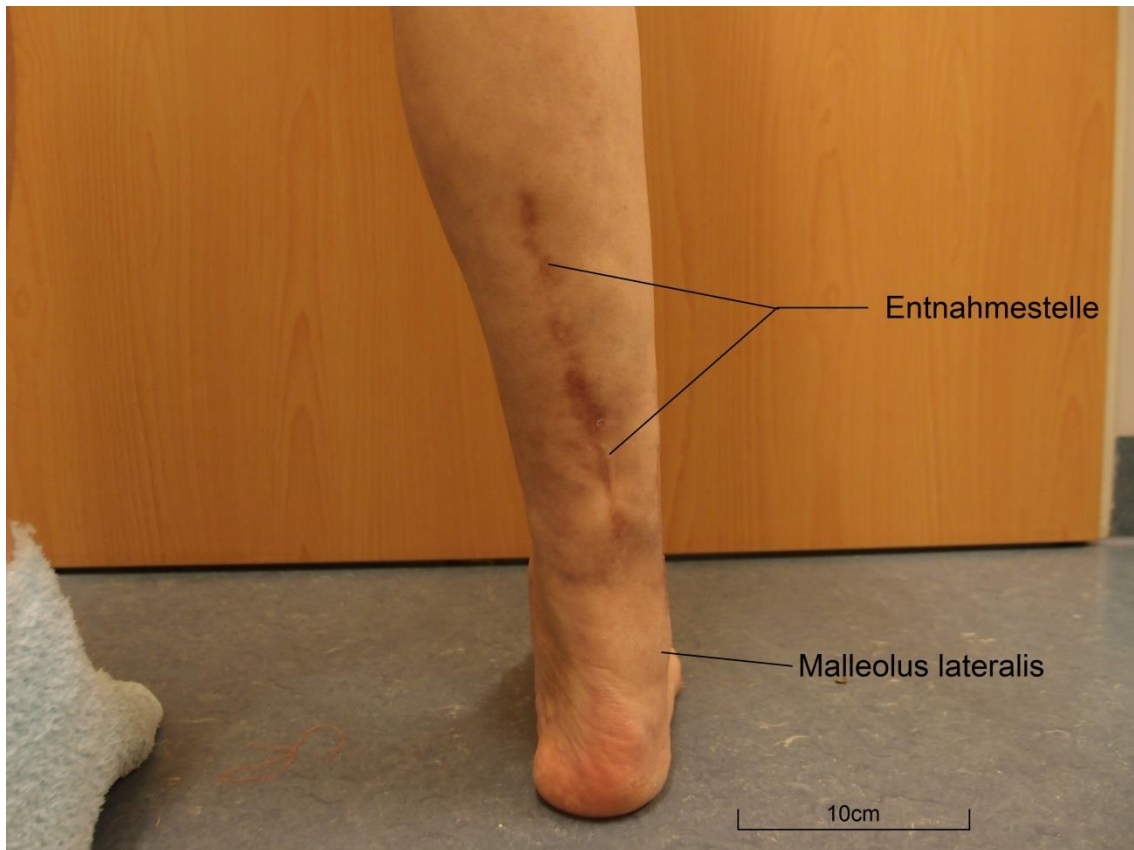


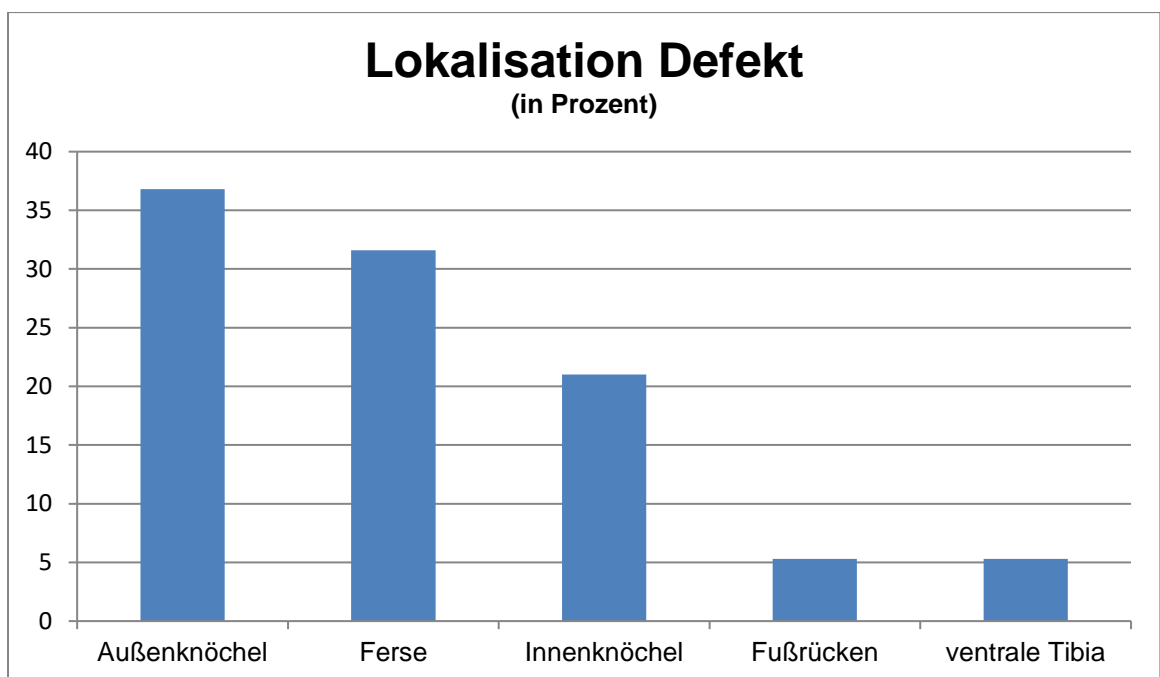
Abb. 19: Fotodokumentation eines Patienten (Fallnummer 15) nach Suralis-Lappenplastik am rechten Unterschenkel: die Narbe der Entnahmestelle befindet sich im Bereich der Wade.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Lage des Defektes

Bei elf Patienten (57,9 %) lag die zu versorgende Defektwunde auf der linken und bei acht Patienten (42,1 %) auf der rechten Seite.

Die häufigste Empfängerregion war der Außenknöchel. Siebenmal (36,8 %) erfolgte hier die plastische Deckung mittels Suralis-Lappen, sechsmal (31,6 %) wurde ein Defekt an der Ferse versorgt, gefolgt von vier (21,0 %) Deckungen am Innenknöchel. Jeweils einmal (5,3 %) kam die Suralis-Lappenplastik am Fußrücken und an der ventralen Tibia zum Einsatz.



Tab. 1: Außenknöchel und Ferse bilden zusammen zwei Drittel aller Areale, bei denen eine Defektdeckung mittels Suralis-Lappenplastik durchgeführt wurde.

## 4.2 Defektursachen

Die überwiegende Ursache der Defektwunde stellen vorausgegangene Operationen im Rahmen von osteosynthetischen Versorgungen dar: In 13 Fällen (68,4 %) waren Wundheilungsstörungen nach chirurgischen Eingriffen ursächlich für den Gewebedefekt. Liegetraumata bilden die zweite Ursachengruppe. Hierauf entfallen sechs Fälle, was einem Anteil von 31,6 Prozent entspricht. Primäre Verletzungen ohne anschließende operative Versorgung oder Ulzerationen aufgrund von mangelnder Gefäßversorgung stellten in der untersuchten Gruppe keine Ursachen dar.

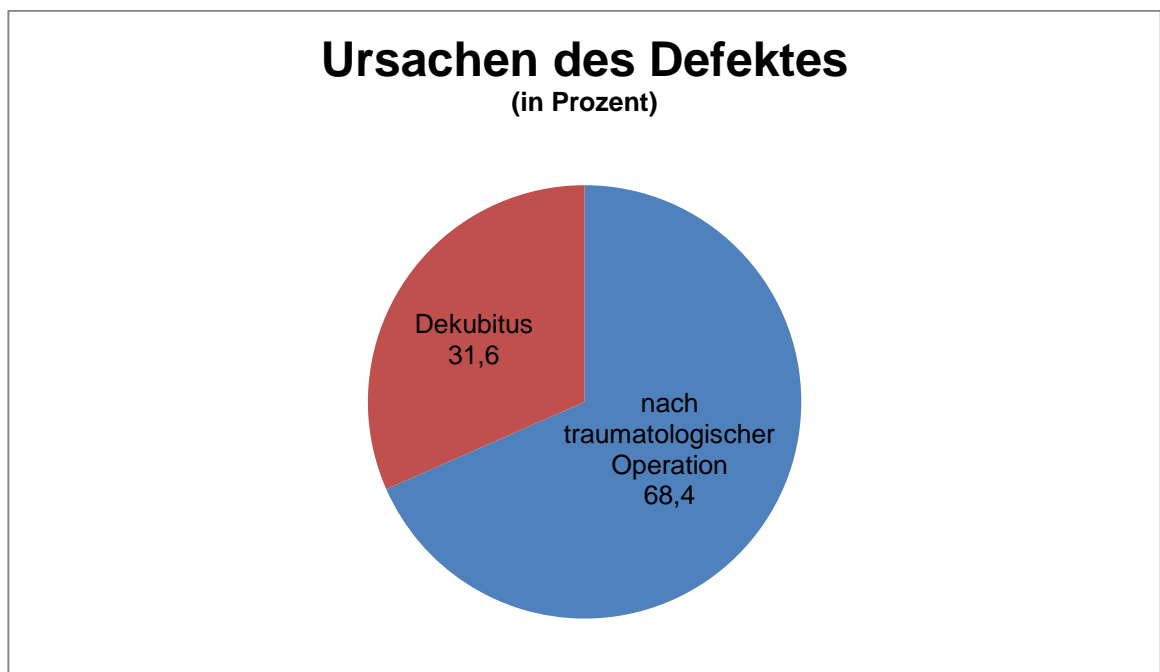
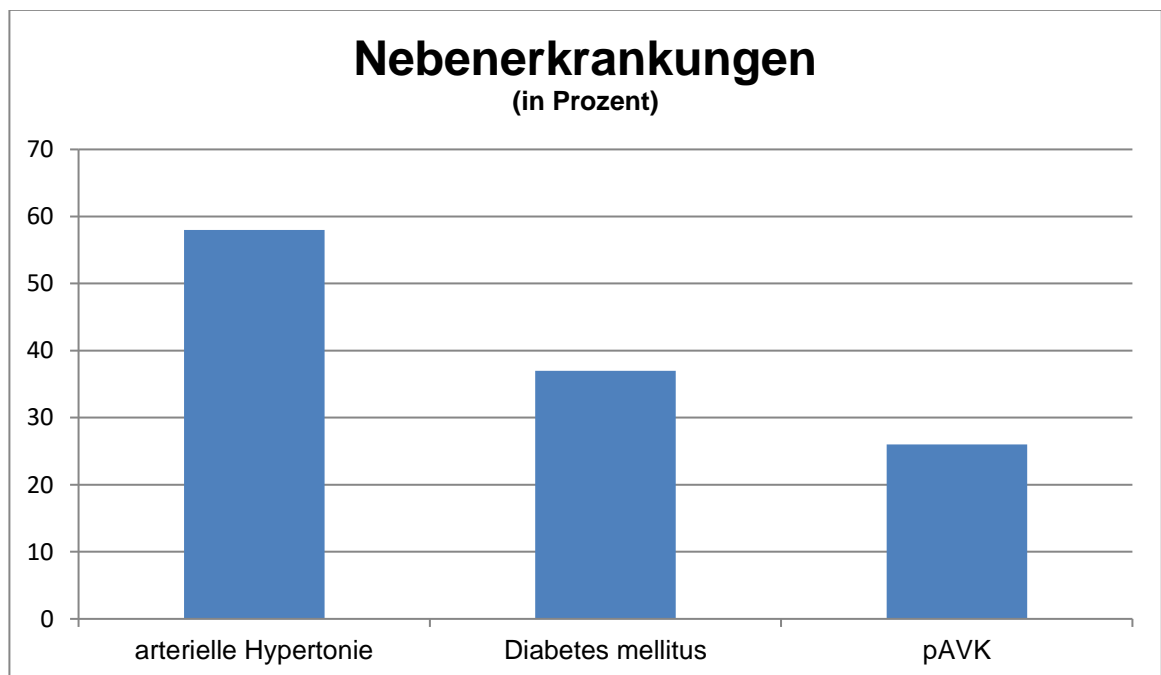


Abb. 20: Wundheilungsstörungen nach Operationen stellen die größte Gruppe der Ursachen der Defekte dar, die durch eine Suralis-Lappenplastik gedeckt wurden.

## 4.3 Risikofaktoren

### 4.3.1 Begleiterkrankungen

Die überwiegende Anzahl der Patienten litt an mindestens einer relevanten Nebenerkrankung. In 14 Fällen (74 %) war die Anamnese bezüglich Diabetes mellitus, arterieller Hypertonie, arterieller Verschlusskrankung oder einer Kombination daraus positiv, was zu einer Einstufung in die ASA-Klassifikation III führte (Saklad, 1941). Bei fünf Patienten (26 %) war keine dieser Erkrankungen eruierbar (ASA I oder II). Elf Patienten (58 %) litten unter einer arteriellen Hypertonie. In sieben Fällen bestand ein medikamentös behandelter Diabetes mellitus (37 %) und bei fünf Patienten (26 %) eine arterielle Verschlusskrankung. Drei Patienten litten sowohl unter Diabetes mellitus, arterieller Hypertonie als auch an einer peripheren arteriellen Verschlusskrankung. Sechsmal bestanden genau zwei dieser Vorerkrankungen und fünfmal genau eine.



Tab. 2: Die arterielle Hypertonie stellt bei über der Hälfte aller Patienten mit einer Suralis-Lappenplastik eine Nebenerkrankung dar. Diabetes mellitus und die periphere arterielle Verschlusskrankung sind weitere häufig vorhandene Erkrankungen.

#### 4.3.2 Nikotin

Bei insgesamt 15 Patienten konnte durch Befragung oder Auswertung der Dokumentation eine Raucheranamnese erhoben werden. Zum Zeitpunkt der Operation waren neun Patienten (60 %) aktive Raucher, dementsprechend waren fünf Patienten (40 %) Nichtraucher.

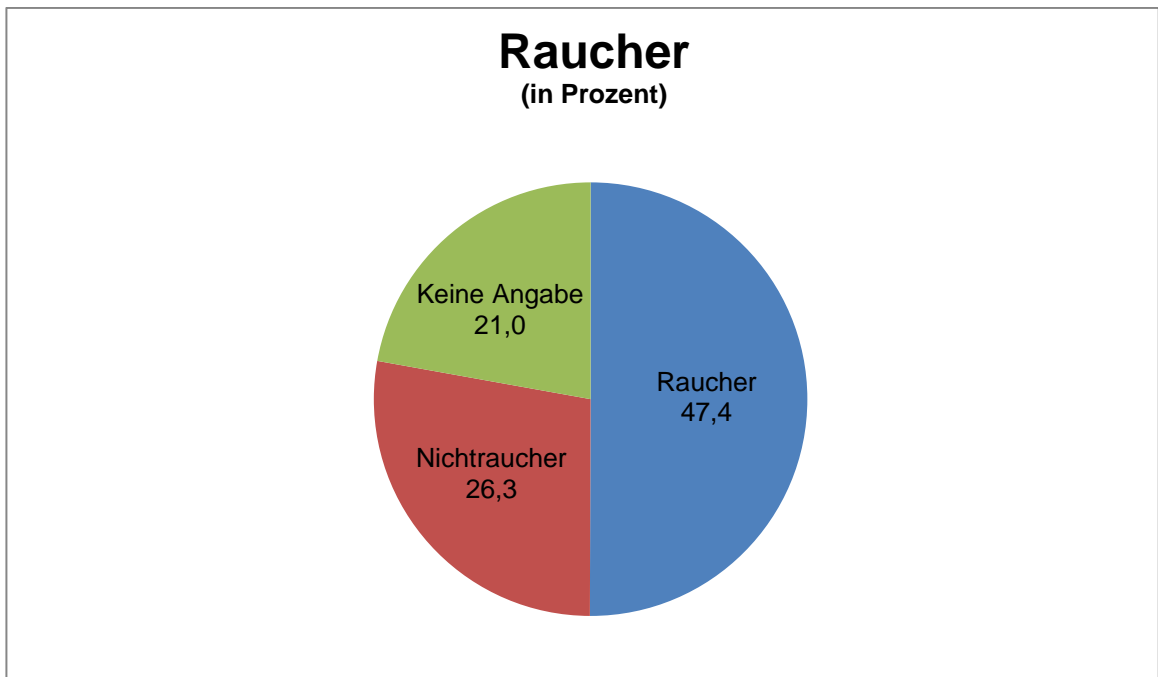


Abb. 21: Nikotinabusus gaben 47,4 Prozent der Suralis-Lappen-Patienten an. 26,3 Prozent waren Nichtraucher und für 21,0 Prozent liegen keine Daten vor.

#### 4.3.3 Körpergewicht

Die Patienten wogen im Schnitt 75,9 kg bei einer Range (Spannweite) von 44 bis 111 kg (SD 21,0). Der Median betrug 72,5 kg (IQR 86 – 63). Anhand dieser Angaben konnte der Body Mass Index (BMI) errechnet werden. Dieser lag im Gesamtkollektiv im Schnitt bei 26,17 kg/m<sup>2</sup> (SD 5,06) bei einer Spannweite von 18 bis 35 kg/m<sup>2</sup> und einem Median von 25,5 kg/m<sup>2</sup> (IQR 29 – 24). Die WHO spricht gemäß ihrer Einstufung (Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation., 2000) bei BMI-Werten unter 18,5 kg/m<sup>2</sup> von Unter-, zwischen 18,5 und 24,99 kg/m<sup>2</sup> von Normal-, zwischen 25,0 und 29,99 kg/m<sup>2</sup> von leichtem Über- und darüber von



Übergewicht. Demnach litten drei Patienten (25,0 %) an Untergewicht, zwei Patienten (16,7 %) an leichtem Übergewicht sowie ein Patient (8,3 %) an Übergewicht. Sechs Patienten (50,0 %) waren gemäß der WHO-Einteilung normalgewichtig.

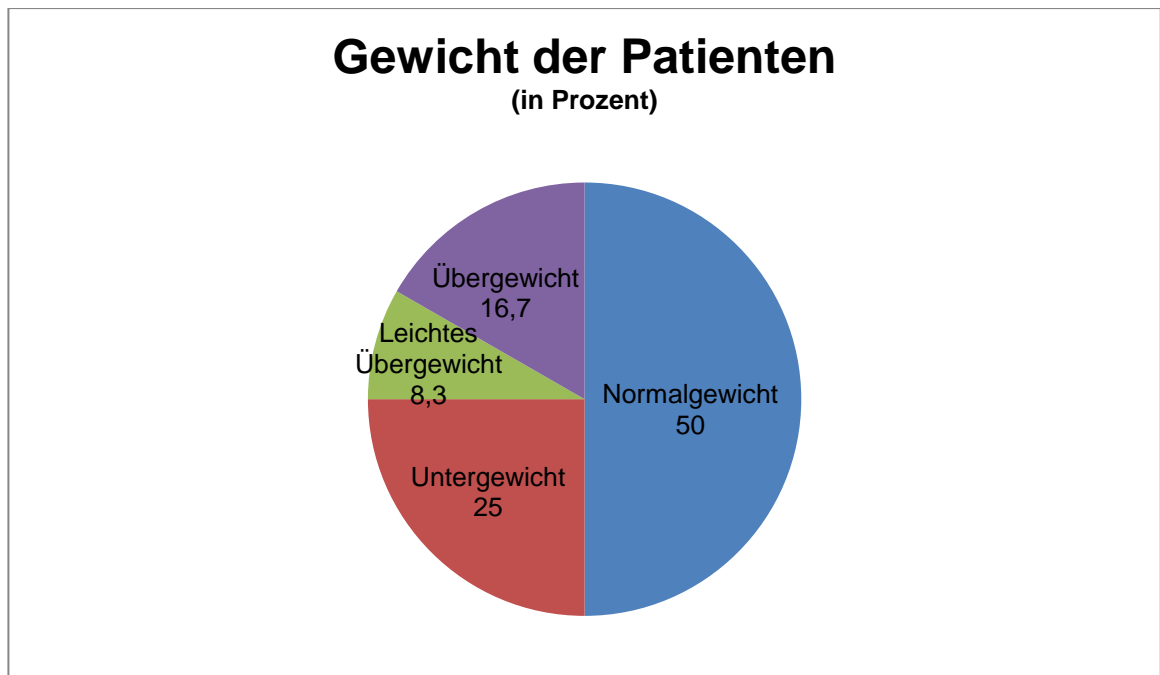
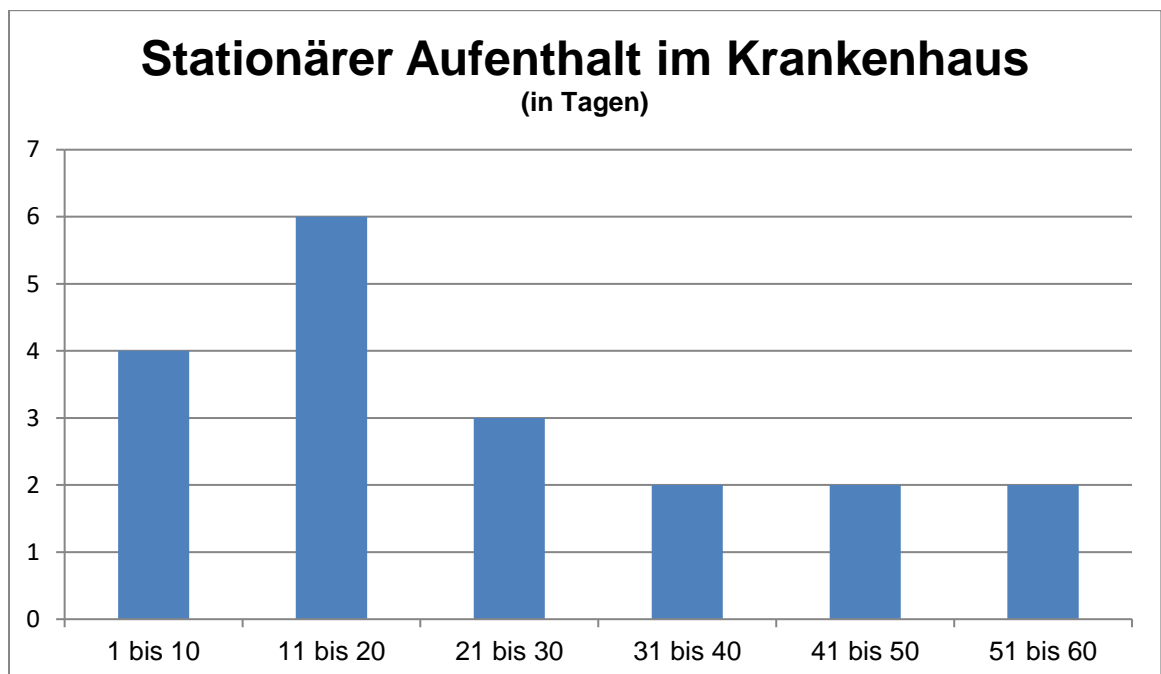


Abb. 22: Bei der Hälfte der Patienten lag das Körpergewicht im Normbereich. Ein Viertel war übergewichtig, ein Viertel untergewichtig.

## 4.4 Behandlungsdauer und Krankengeschichte

### 4.4.1 Stationärer Aufenthalt

Die Behandlungsdauer des stationären Aufenthaltes, währenddessen die Suralis-Lappenplastik erfolgte, betrug durchschnittlich 25,3 Tage (SD 16,73), der Median war 20 Tage bei einer Spannweite von fünf bis 58 Tagen. Am häufigsten betrug die Liegezeit zwischen 16 und 20 Tagen. Liegezeiten unter zehn Tagen gab es viermal, ebenfalls viermal überschritt die Liegezeit 40 Tage.



Tab. 3: Der größte Anteil der Patienten, die eine Suralis-Lappenplastik erhielten, lag kürzer als 20 Tage im Krankenhaus. Die längste Liegezeit betrug 58 Tage.

### 4.4.2 Voroperationen

Bei der Erfassung von Voroperationen wurden alle Operationen gewertet, die eine bestehende Wunde behandeln, also beispielsweise Debridements, Revisionen, Deckungsversuche sowie Anlagen oder Wechsel von Vakuumsystemen. Operationen, die als Ursache der Defektwunde gelten,

zum Beispiel eine osteosynthetische Frakturversorgung, wurden an dieser Stelle nicht erfasst. Die Anzahl an Voroperationen betrug durchschnittlich 2,1 (SD 1,79). Der Median ist 2 bei einer Spannweite von 0 bis 5.

In 15 Fällen (79 %) wurden vor der Suralis-Lappenplastik ein oder mehrere Wunddebridements durchgeführt. Bei zwei Patienten (10,0 %) erfolgte im Vorfeld der Versuch einer Deckung mittels freier Lappenplastik, bei einem Patienten (5,3 %) mittels zweier lokaler Lappenplastiken. Zwei Patienten (10,0 %) erhielten eine Arthrodese, einer davon (5,3 %) mit zeitgleicher Metallentfernung. Zudem erfolgte eine weitere Metallentfernung ohne Arthrodese (5,3 %). Bei vier Patienten (21,0 %) war keine Voroperation notwendig und die Deckung erfolgte primär durch die Suralis-Lappenplastik. Insgesamt wurden in dem Patientenkollektiv 40 Voroperationen durchgeführt: 32 Debridements (80,0 %), zwei freie Lappenplastiken (5 %), zwei Metallentfernungen (5,0 %), zwei Arthrodese (5,0 %) und zwei lokale Lappenplastiken (5,0 %).

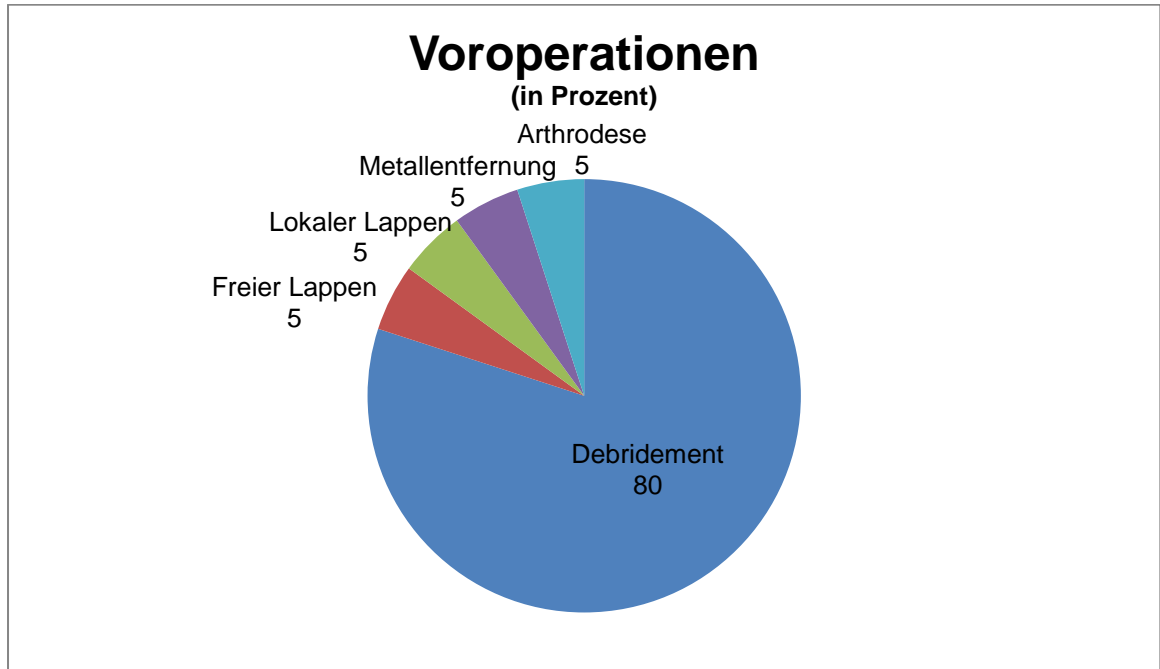


Abb. 23: In vier Fünftel der Fälle, bei denen eine Suralis-Lappenplastik zum Einsatz kam, ging mindestens ein Wunddebridement voraus. Kleine Gruppen bilden Deckungsversuche mit freien oder lokalen Lappenplastiken, Metallentfernungen und Arthrodese.

#### 4.4.3 Revisions-Operationen

Insgesamt mussten bei neun Patienten (47,4 %) eine oder mehrere Revisions-Operationen durchgeführt werden. Dementsprechend war dies in zehn Fällen (52,6 %) nicht notwendig. Im Schnitt musste jeder Patient 1,53 Mal revidiert werden (SD 2,22). Bei einer Spannweite von null bis sechs betrug der Median null Revisions-Operationen.

In drei Fällen (15,8 %) musste der betroffene Unterschenkel nach mehrfachen Revisionen und Debridements amputiert werden. Bei weiteren sechs Patienten (31,6 %) erfolgte mindestens ein Debridement, davon die Hälfte (15,8 %) mit einer Spalthauttransplantation.

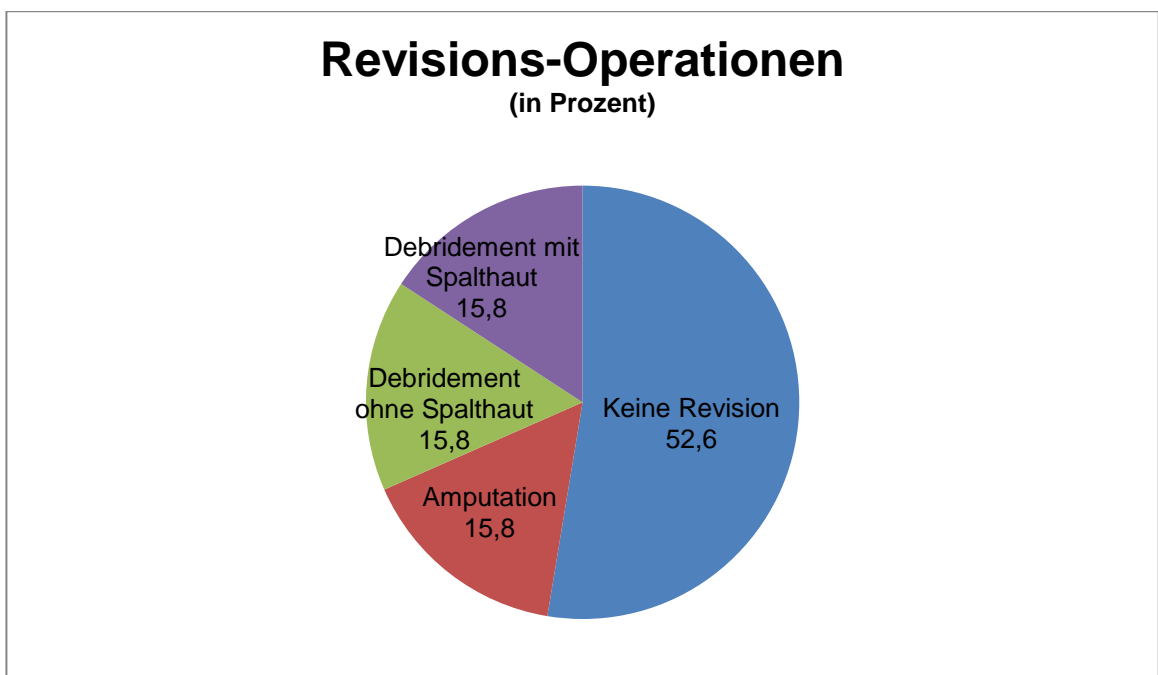


Abb. 24: Revisions-Operationen wurden in 47,4 Prozent nach Defektdeckungen mittels Suralis-Lappenplastik notwendig. In 15,8 Prozent der Fälle konnte die Extremität nicht erhalten werden. In 31,6 Prozent der Fälle erfolgte mindestens ein Debridement.

#### **4.4.4 Betriebswirtschaftliche Betrachtung**

Die Abrechnung mit der gesetzlichen Krankenversicherung erfolgt für Patienten, die in einem Krankenhaus in Deutschland stationär versorgt werden, über diagnosebezogene Fallgruppen, die sogenannten Diagnosis Related Groups (DRG) (Deutschen Kodierrichtlinien, Version 2017, 2017).

##### **4.4.4.1 Simulation des DRG Erlöses**

Patienten, die mit einer Surlais-Lappenplastik versorgt wurden, erhielten als OPS-Code 5-857.19 („Plastische Rekonstruktion mit lokalen Lappen an Muskeln und Faszien: Fasziokutaner Lappen, gefäßgestielt: Unterschenkel) oder 5-857.39 („Plastische Rekonstruktion mit adipofaszialem Lappen gefäßgestielt Unterschenkel“).

Ist die zugrundeliegende Ursache der Defektwunde eine postoperative Wundheilungsstörung, wird der Diagnosecode T81.8 („Sonstige Komplikation bei Eingriff“) verschlüsselt, liegt beispielsweise ein viertgradiger Dekubitus vor, nutzt man den Code L89.37 („Dekubitus 4. Grad Ferse“) oder L89.38 („Dekubitus 4. Grad sonstige Lokalisation untere Extremität“).

Mit dem am Universitätsklinikum Leipzig eingesetzten Codier-Programm ID DIACOS® D2016 (Firma ID Information und Dokumentation im Gesundheitswesen GmbH & Co. KG, Berlin) lässt sich die Erlössituation bei unterschiedlichen Hauptdiagnosen und unterschiedlichen Prozeduren simulieren. Die Berechnungen wurden mit dem im Freistaat Sachsen im Jahr 2016 gültigen Landesbasisfallwert (Baserate) von 3.278,19 Euro und ohne Berücksichtigung von Begleiterkrankungen durchgeführt.

Im Falle einer postoperativen Wundheilungsstörung, die mit einer Suralis-Lappenplastik versorgt wird, entsteht ein Erlös von 2.491,42 Euro. Wird dagegen eine Defektdeckung mittels freier Lappenplastik, z. B. einer M. latissimus dorsi-Lappenplastik (OPS-Code 5-858,79) oder ALT-Lappenplastik (OPS-Code 5-858.59) durchgeführt, kann ein Erlös von 5.218,88 Euro erzielt

werden. Anzumerken ist jedoch, dass die mittlere und obere Verweildauer im Falle der Versorgung mit freien Lappen länger sind, somit eine längere Liegezeit benötigt wird, um keinen Abschlag in Kauf nehmen zu müssen. Stellt die Ursache der Defektwunde ein – im simulierten Beispiel viertgradiges –, Liegetrauma dar, steigt der Erlös für die Versorgung mit der Suralis-Lappenplastik und auch für die Versorgung mit einer freien Lappenplastik jeweils auf 10.886,87 Euro an. In diesem Fall sind untere, mittlere und obere Verweildauer identisch.

#### **4.4.4.2 Betrachtung der nachuntersuchten Patientengruppe**

Der durchschnittliche Erlös, den ein mit einer Suralis-Lappenplastik versorgte Patient generierte, war 11.083,32 Euro. Hierbei sind schon Zu- und Abschläge bei Überschreiten der oberen bzw. Unterschreiten der unteren Grenzverweildauer berücksichtigt. Wird das Zusatzentgelt, das zum Beispiel beim Einsatz bestimmter, kostenintensiver Medikamente erstattet wird, mit eingerechnet, ergibt sich ein durchschnittlicher Erlös von 11.630,78 Euro.

Die Patientengruppe, bei der die Ursache des Defektes durch ein Liegetrauma bedingt war, erzielte einen durchschnittlichen Erlös von 9.711,38 Euro (Median 10.443,53 Euro), bei Wundheilungsstörungen nach traumatologischen Operationen lag der durchschnittliche Erlös bei 11.716,52 Euro (Median 5.788,55 Euro). Bei der geringen Fallzahl und den dadurch ins Gewicht fallenden Ausreißern ist eine Betrachtung des Medians sinnvoll. Das Ergebnis deckt sich mit dem der Simulation aus Kapitel 4.4.4.1, dass Dekubiti im Vergleich zu posttraumatischen Wundheilungsstörungen einen höheren Erlös erzielen.

#### 4.5 Mobilitätsgrade und Einschränkungen im Alltag

Von den zwölf untersuchten Patienten waren präoperativ neun (75 %) zu Fuß und drei im Rollstuhl (25 %) mobil. Bettlägerig war keiner der Patienten. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren in diesem Kollektiv acht Patienten (66,7 %) zu Fuß und vier (33,3 %) im Rollstuhl mobil. Demnach hat sich in einem Fall der Mobilitätsgrad seit Durchführung der Suralis-Lappenplastik verschlechtert.

Die Hälfte der Patienten gab an, unter Einschränkungen im Alltag zu leiden. Jeder Patient dieser Gruppe nannte Behinderungen bezüglich der Mobilität. Ein Patient gab zusätzlich eine chronische Wunde im betroffenen Bereich an, die einen besonderen Pflegeaufwand erfordert.

Die maximale schmerzfreie Gehstrecke wurde bei einer Spannweite von 20 bis 2000 m im Schnitt mit 577,5 m angegeben (SD 702,78). Der Median betrug 225 m.

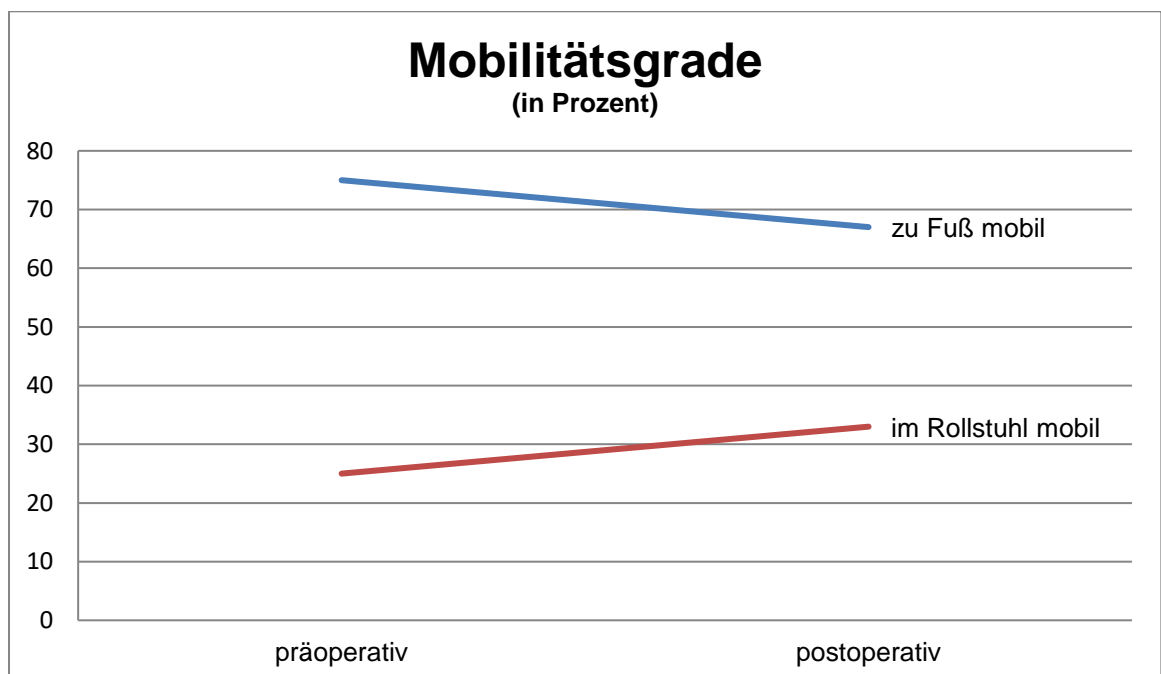


Abb. 25: Der Mobilitätsgrad von Patienten mit einer Suralis-Lappenplastik hat im Vergleich zu präoperativ leicht abgenommen.

## 4.6 Untersuchung der Extremität

### 4.6.1 Empfängerregion

Durchschnittlich war die Fläche der Empfängerregion  $36,67 \text{ cm}^2$  groß (SD 41,15). Die Spannweite reichte dabei von vier bis  $144 \text{ cm}^2$ , der Median war  $24 \text{ cm}^2$ . Bei sämtlichen Suralis-Lappenplastiken wurde Spalthaut auf die Empfängerstelle transplantiert.



Abb. 26: Distaler, rechter Unterschenkel des Patienten mit der Fallnummer 2 nach Suralis-Lappenplastik am Außenknöchel. Die Empfängerstelle ist mit einer gestrichelten Linie eingezeichnet.

### 4.6.2 Spenderregion

Die Größe der Entnahmestelle der Spalthaut betrug im Schnitt  $54,0 \text{ cm}^2$ , die Spannweite 12,5 bis  $110 \text{ cm}^2$  und der Median  $48 \text{ cm}^2$  (SD 35,01). Die Länge der Narbe des Hebedefektes an der Wade lag durchschnittlich bei 17,5 cm



bei einer Spannweite von 11 bis 33 cm, der Median betrug 15 cm (SD 5,87). Der Durchschnitt der Narbenbreite und der Median betrugen 4 mm (SD 2,72). Die Spannweite lag zwischen 1 und 10 mm. Bei 18 Patienten (94,7 %) erfolgte der Hebedefektverschluss primär, einmal (5,3 %) durch Spalthautdeckung. Bei drei Patienten (27,3 %) erschien die Hebestelle infiziert oder mit verzögerter Wundheilung, in acht Fällen (72,7 %) war sie reizfrei. Die Kontur des Unterschenkels zeigte sich in neun Fällen (81,8 %) gewahrt, dreimal (18,2 %) mit Eindellungen. Das Verhältnis des Umfangs der Unterschenkel 10 cm oberhalb der Malleolengabel von kranker zu gesunder Seite betrug als Mittelwert und als Median 1,08 (SD 0,09). Die Spannweite reichte von 0,96 bis 1,25.

## 4.7 Subjektive Einschätzungen

### 4.7.1 Schmerzen und Sensibilitätsdefizite

Sechs Patienten (50 %) gaben an, nicht an Schmerzen zu leiden, vier (33,3 %) ausschließlich bei Berührung und zwei (16,7 %) dauerhaft. Bei Abfrage der Visuellen Analogskala für Schmerzen (VAS), die von 0 bis 10 reicht (Huskisson, 1974), gaben die Patienten durchschnittlich den Wert 2,58 an (SD 3,00). Die Spannweite reichte von 0 bis 8, der Median betrug 1,5.

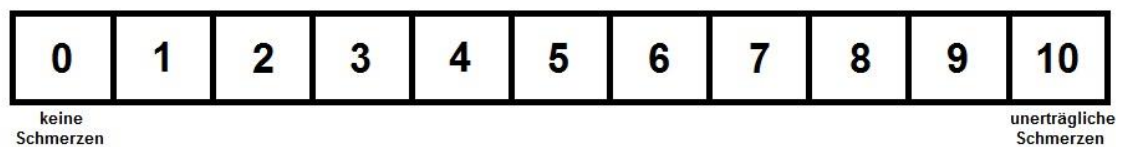


Abb. 27: Die visuelle Analogskala bildet verschieden schwere Schmerzzustände ab, wobei 0 keine und 10 unerträgliche Schmerzen bedeutet.

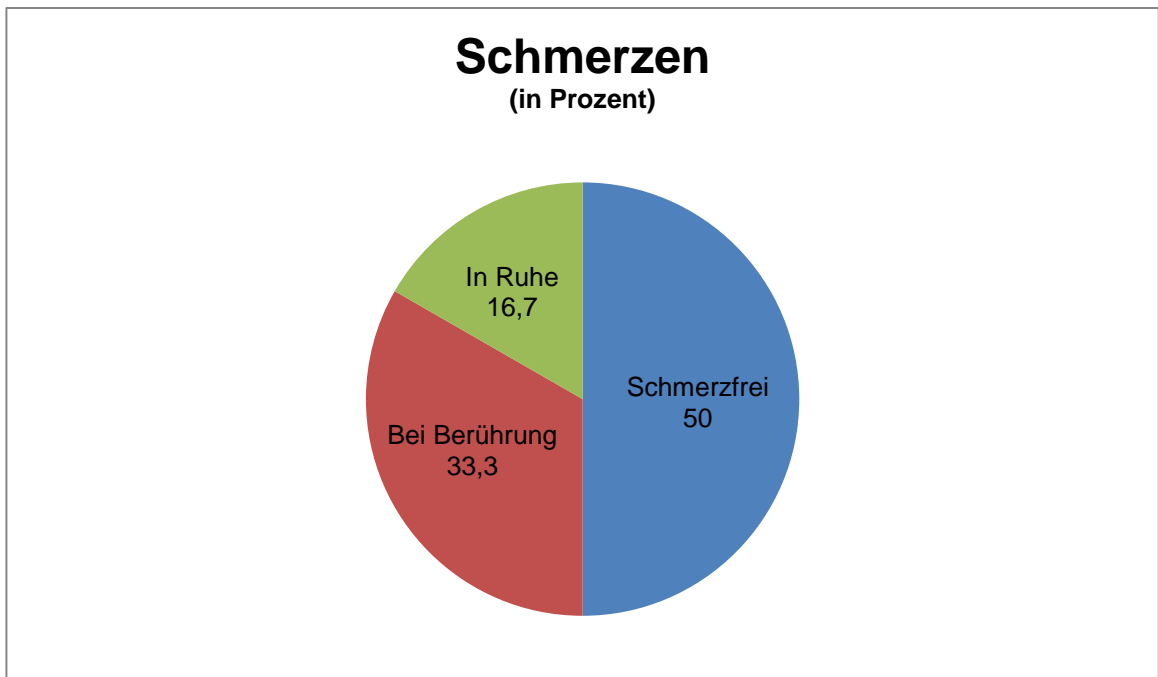


Abb. 28: Die Hälfte aller Patienten, die mit einer Suralis-Lappenplastik versorgt wurden, war schmerzfrei. Ein Drittel gab bei Berührung Schmerzen an und 16,7 Prozent klagten über einen dauerhaften Schmerz.

Neunmal (81,8 %) wurden Sensibilitätsausfälle beschrieben, dreimal (18,2 %) wurden diese verneint. Vier Patienten gaben zwei verschiedene Areale an. Als Lokalisationen wurden fünfmal (38,5 %) der Außenknöchel, viermal (30,8 %) der Innenknöchel, dreimal (23,1 %) der Fußrücken und einmal (7,7 %) die Wade genannt.

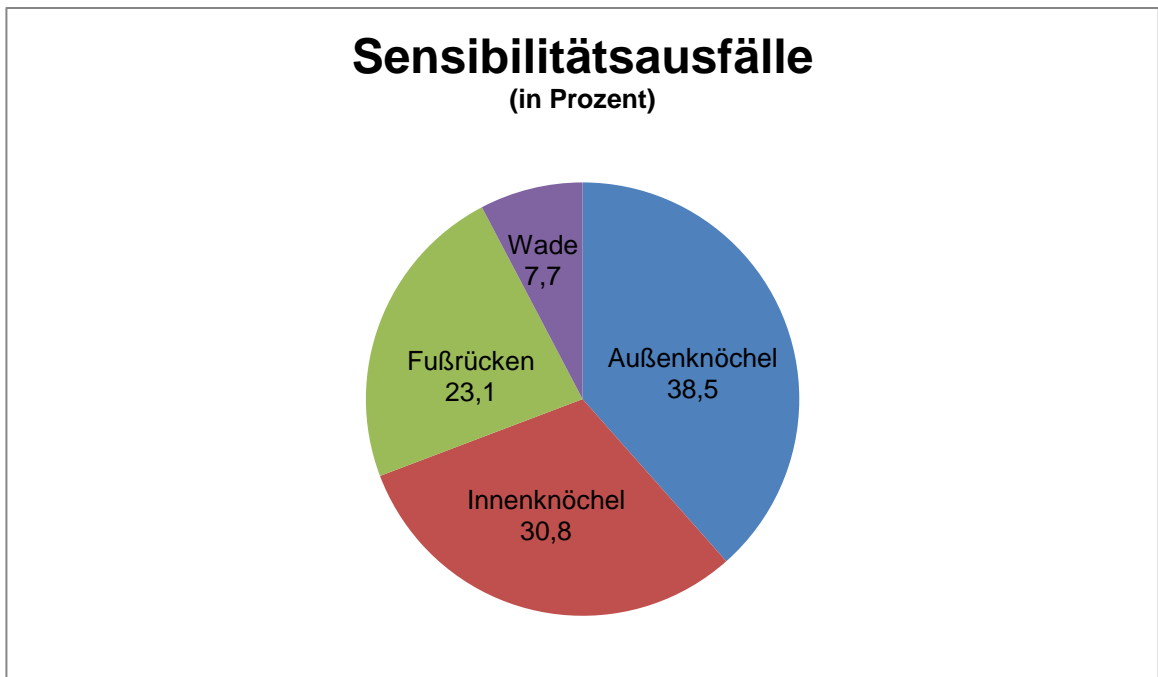
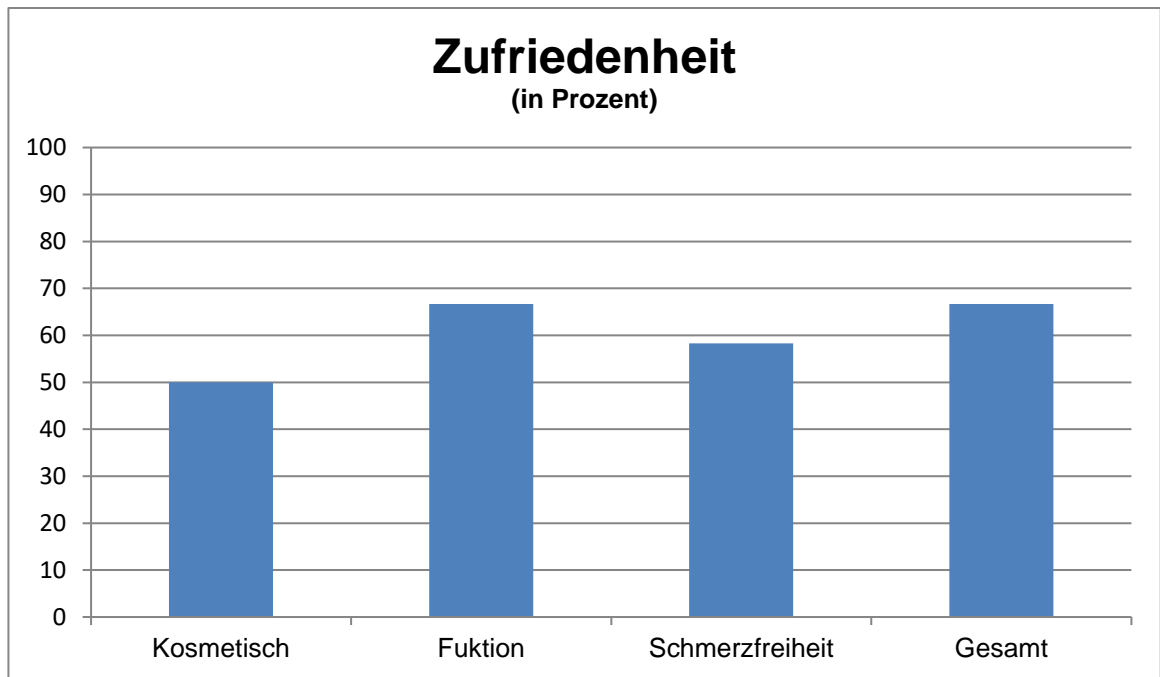


Abb. 29: Am häufigsten gaben Patienten mit einer Suralis-Lappenplastik Sensibilitätsausfälle im Bereich des Außenknöchels an, gefolgt von Innenknöchel und Fußrücken. Selten gab es im Bereich der Entnahmestelle an der Wade ein Sensibilitätsdefizit.

#### 4.7.2 Zufriedenheit mit dem Ergebnis

Die Befragung nach der Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis beantwortete eine Hälfte positiv, eine negativ. Mit der Funktionalität zeigten sich acht Patienten (66,7 %) zufrieden und vier (33,3 %) unzufrieden. Sieben Patienten (58,3 %) zeigten sich bezüglich der Schmerzfreiheit zufrieden, fünf (41,7 %) unzufrieden. Insgesamt gaben acht Patienten (66,7 %) an, mit dem Gesamtergebnis zufrieden zu sein, vier verneinten das (33,3 %).



Tab. 4: Mit dem Gesamtergebnis und der Funktion der Suralis-Lappenplastik zeigten sich jeweils zwei Drittel der Patienten zufrieden. Unter kosmetischen Gesichtspunkten bewertete die Hälfte der Patienten das Ergebnis positiv, unter dem Aspekt der Schmerzfreiheit 58,3 Prozent.

## **4.8 Fallbeispiele**

### **4.8.1 Fallbeispiel 1**

Im Folgenden wird der Fall der 74jährigen Patientin mit der Fallnummer 19 dargestellt. Es wird gezeigt, wie ein komplikationsbehafteter Heilverlauf aussehen kann und wie lange die Patientin sich ambulanten und stationären Behandlungen unterziehen muss. Die Patientin hatte vor dem Unfallereignis keine Einschränkungen in ihrer Mobilität, war normalgewichtig und Nichtraucher. Sie litt zudem unter einer arteriellen Hypertonie.

#### **4.8.1.1 Vorgeschichte**

Die Patientin war häuslich beim Treppensteigen mit dem Fuß umgeknickt und zog sich dabei eine offene, dislozierte Trimalleolarfraktur links zu. Die Patientin wurde durch den alarmierten Rettungsdienst in ein Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung eingeliefert. Dort erfolgten die Reposition sowie die Anlage eines Fixateur externes. Trotz antibiotischer Abdeckung mit Cefuroxim kam es nach fünf Tagen zu einer Wundheilungsstörung mit Dehiszenz der Primärnaht am Innenknöchel. Der Fixateur externe wurde gewechselt und die Fibulafraktur zusätzlich mit einer winkelstabilen Plattenosteosynthese versorgt. Der Weichteildefekt wurde temporär mit einem Syspur-Derm® Schwamm (Firma Paul Hartmann AG, Heidenheim) gedeckt. Im weiteren Verlauf zeigten sich zunehmend Hautnekrosen über dem Innen- und Außenknöchel. 17 Tage nach dem Sturzereignis wurde die Patientin zur weiteren Therapie an das Universitätsklinikum Leipzig verlegt.

#### **4.8.1.2 Behandlung am Universitätsklinikum Leipzig**

Die Übernahme der Patientin erfolgte mit anliegendem Fixateur externe sowie Weichteildeckung durch einen Syspur-derm® Schwamm. Nach mehrfachen Debridements zeigte sich die Platte am lateralen Malleolus frei liegend sowie eine Defektwunde von 8 cm x 5 cm medial. Es erfolgte daher die Deckung des medialen Malleolus mittels Verschiebeschwenk-Lappen und freiem Vastus lateralis-Muskel. Im Verlauf entwickelte sich ein Nekroseareal lateralseitig, so

dass nach Debridement und Entfernung der Fibulaplatte eine Defektdeckung mittels Suralis-Lappenplastik durchgeführt wurde. 67 Tage nach dem Unfall wurde der Fixateur externe entfernt und das obere Sprunggelenk durch eine Kirschnerdraht-Arthrodesse stabilisiert. Die Patientin wurde in die Häuslichkeit entlassen.

Insgesamt drei Monate nach dem Sturzereignis wurde die Patientin erneut stationär aufgenommen, da sich eine Wundheilungsstörung im Bereich der freien Lappenplastik am Innenknöchel zeigte. Es erfolgten ein Debridement und eine Spalthautdeckung. Die Patientin wurde mit reizfreien Wundverhältnissen nach Hause entlassen.

Ein halbes Jahr nach dem initialen Sturzereignis kam es erneut zu einem häuslichen Sturz, bei dem sich die Patientin eine Risswunde am Außenknöchel zuzog. Die Wunde wurde chirurgisch in der Notfallaufnahme mit einer Hautnaht versorgt. Radiologisch konnten frische Frakturen ausgeschlossen werden. Im selben Monat erfolgte bei chronischer Wundheilungsstörung am Innenknöchel für vier Tage eine stationäre Therapie zur konservativen Wundbehandlung.

Im Folgemonat wurde bei Fehlstellung der Sprunggelenksarthrodese im Rahmen eines weiteren stationären Aufenthaltes unter Schonung der Lappenplastiken eine Re-Arthrodesse des oberen Sprunggelenkes mittels Schrauben und einer Platte durchgeführt.

Etwa ein Jahr nach dem ursprünglichen Sturzereignis kam es zu einem Infekt des einliegenden Arthrodesematerials, welches daraufhin entfernt wurde. Es erfolgten das Einbringen eines Spacers sowie die Anlage eines zirkulären Fixateur externes nach Ilizarov. Bei ausgeprägter Weichteilaffektion wurde der Defekt nach ausgiebigem Debridement mittels freier Latissimus dorsi-Lappenplastik gedeckt.



14 Monate nach dem Unfall wurden der einliegende Spacer sowie der Fixateur externe entfernt und eine Sprunggelenksarthrodese mit Schrauben durchgeführt.

Die vorerst letzte stationäre Behandlung fand schließlich eineinhalb Jahre nach dem Sturz statt. Ein Infekt des einliegenden Arthrodesematerials wurde konservativ behandelt. Die Abbildung 30 zeigt diesen Zustand mit suffizienter Weichteildeckung, aber Fehlstellung des Fußes mit Abweichung nach medial.

#### **4.8.1.3 Ergebnis**

Insgesamt konnte in diesem Fall kein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden. Zum einen waren langwierige und aufwendige Therapien notwendig, zum anderen ist nach wie vor keine adäquate Funktion und Belastung der Extremität möglich. Die maximale schmerzfreie Gehstrecke wird mit 20 m angegeben und kann nur mit Unterarm-Gehstützen zurückgelegt werden. Der Unterschenkel ist deutlich geschwollen und im Bereich des Sprunggelenks besteht ein Sensibilitätsdefizit. Aufgrund der sezernierenden Wunde müssen täglich Verbandswechsel durch einen ambulanten Pflegedienst durchgeführt werden.

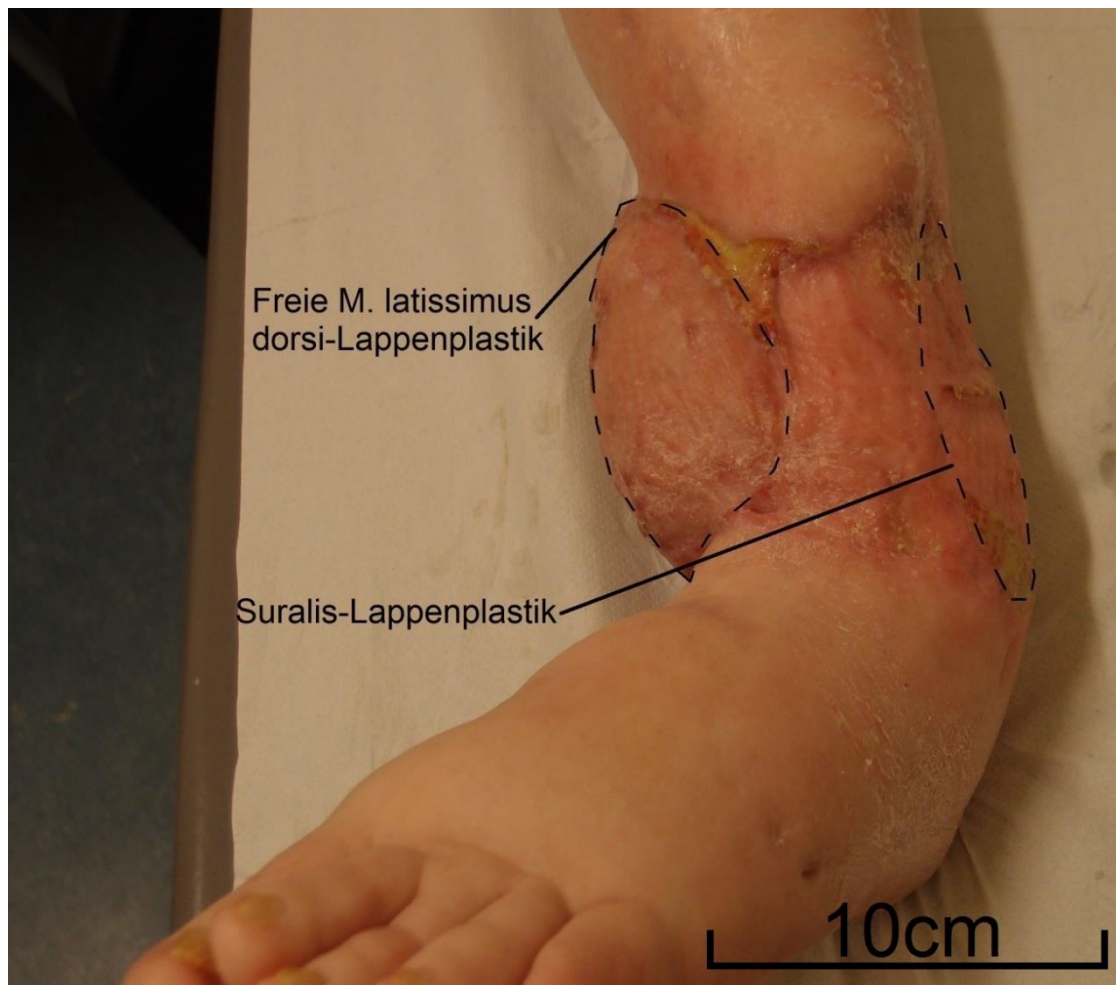


Abb. 30: Fotodokumentation der Patientin mit der Fallnummer 19: Zustand eineinhalb Jahre nach dem Trauma mit Suralis-Lappendeckung am Außenknöchel und freier M. latissimus dorsi-Lappenplastik am Innenknöchel (jeweils mit gestrichelter Linie markiert).

#### 4.8.2 Fallbeispiel 2

Der zweite hier aufgeführte Fall schildert den Heilverlauf des Patienten mit der Fallnummer 9, einem zum Operationszeitpunkt 63jährigen Mann. Der Patient war ohne Gehhilfen mobil, normalgewichtig, Nichtraucher und litt an Diabetes mellitus sowie arterieller Hypertonie. Die Behandlung erfolgte durchgehend am Universitätsklinikum Leipzig.

#### **4.8.2.1 Vorgeschichte**

Der Patient war auf Glatteis ausgerutscht und zog sich dabei eine geschlossene, dislozierte Schaftfraktur des linken Unterschenkels zu. Es erfolgten noch am Unfalltag die geschlossene Reposition der Fraktur und die operative Versorgung mittels einer Verriegelungsmarknagelosteosynthese durch die unfallchirurgischen Kollegen. Nach einem fünftägigen stationären Aufenthalt konnte der Patient nach Hause entlassen werden.

Im Verlauf entwickelte sich eine Wundheilungsstörung im Bereich des distalen Unterschenkels, so dass im Rahmen weiterer stationärer Aufenthalte mehrere Wundrevisionen mit Wechseln des Osteosynthesematerials und Umstellung auf einen Fixateur externe erfolgten.

#### **4.8.2.2 Plastische Deckung**

Fünf Monate nach dem Trauma und nach Entfernung des Fixateur externes wurde der Patient von den unfallchirurgischen Kollegen mit einer 2 cm x 2 cm großen Defektwunde an der distalen, ventralen Tibia zur plastischen Deckung übernommen.

Während des neuntägigen stationären Aufenthaltes erfolgte eine komplikationslose Deckung der nun infektfreien Defektwunde durch eine gefäßgestielte Suralis-Lappenplastik. Im Anschluss konnte mit dem Belastungsaufbau der Extremität begonnen werden.

Die Weiterbehandlung wurde ambulant über die Sprechstunde fortgesetzt. Die Wundheilung verlief regelrecht, das Nahtmaterial konnte zeitgerecht entfernt werden. Acht Wochen nach der Deckung bzw. neun Monate nach dem Trauma wurde der Patient mit Vollbelastung mobilisiert.

#### 4.8.2.3 Ergebnis

Zwei Jahre nach dem Unfallereignis ist der Patient ohne Gehhilfen mobil, lediglich bei sportlichen Aktivitäten besteht eine Einschränkung. Der operierte Unterschenkel ist nur minimal gegenüber der Gegenseite umfangsvermehr. Der Lappen ist vital und gut durchblutet, die Narbenverhältnisse sind reizfrei und trocken

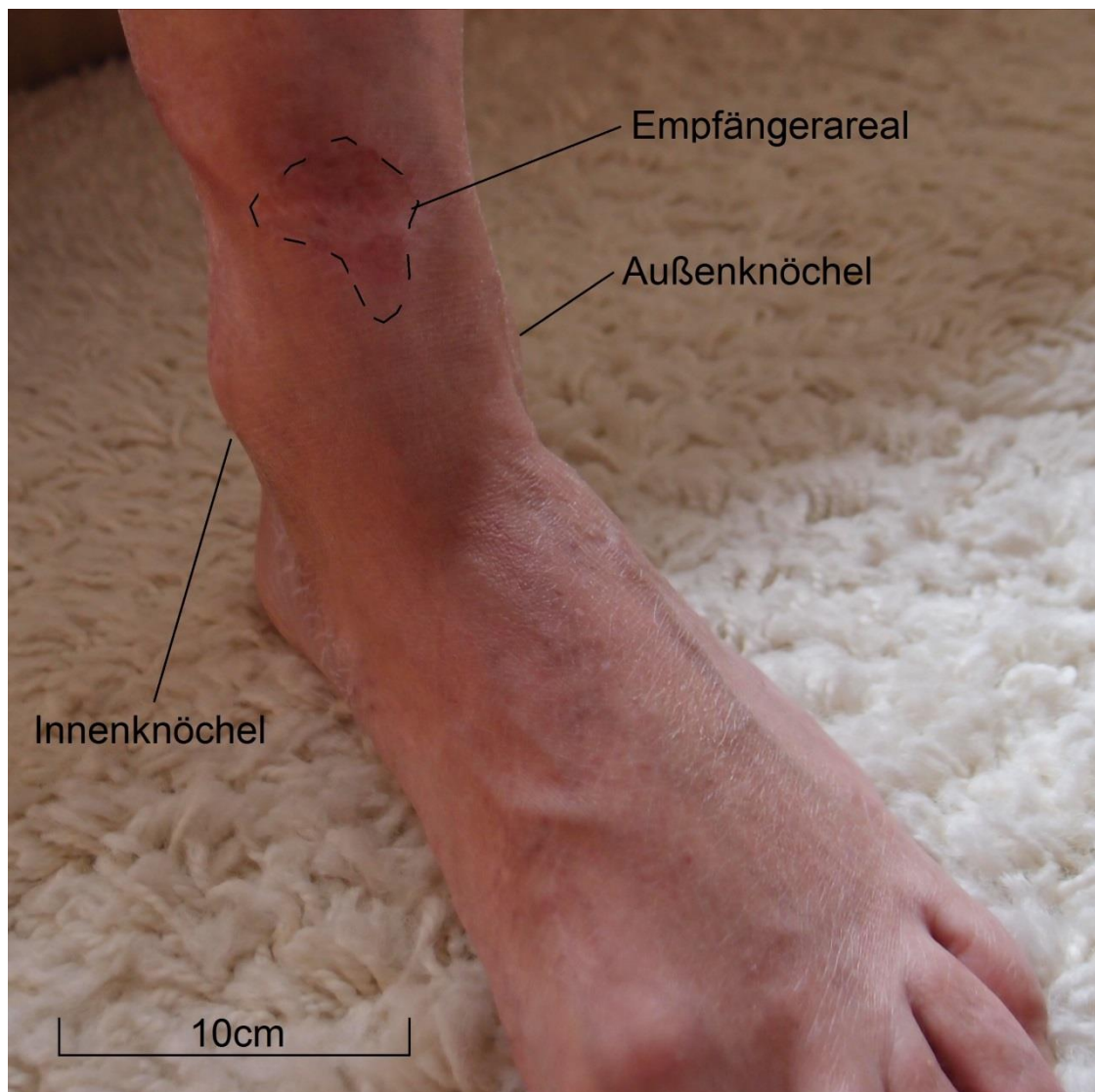


Abb. 31: Fotodokumentation des Patienten mit der Fallnummer 9: Das reizfreie Empfängerareal der Suralis-Lappenplastik an der distalen Tibiavorderkante ist mit einer gestrichelten Linie markiert.

## 5. Diskussion

---

Die Defektdeckung an der unteren Extremität zählt nach wie vor zu den Herausforderungen der plastischen Chirurgie. Die Suralis-Lappenplastik stellt eine zuverlässige Versorgungsmethode von chronischen Weichteildefekten und Wundheilungsstörungen in diesem Bereich dar.

Zahlreiche Publikationen beschäftigen sich mit der Auswertung der Ergebnisse nach Defektdeckungen durch Suralis-Lappenplastiken. Wie auch in dieser Arbeit wurden meist Gruppen in einer Größenordnung von circa 20 Patienten nachuntersucht (Jeng et al, 1997) (Tu et al, 1999) (Fraccalvieri et al, 2000) (Weber et al, 2012) (Parajuli et al, 2014).

Der besondere Fokus in dieser Arbeit ist die Zufriedenheit der Patienten mit dem Ergebnis. Sowohl Funktion, Schmerzfreiheit als auch ästhetische Aspekte wurden genau betrachtet und dabei Faktoren erfasst und ausgewertet, die einen Einfluss auf das Gelingen einer Lappendeckung haben könnten. Die Frage, wann eine Versorgung mittels einer Suralis-Lappenplastik sinnvoll und erfolgversprechend sein kann oder ob andere Deckungsverfahren günstiger wären, soll beantwortet werden.

## **5.1 Patienten**

### **5.1.1 Alter**

Das Durchschnittsalter der mit einer Suralis-Lappenplastik behandelten Patienten lag mit 63,47 Jahren deutlich über dem Durchschnittsalter von Patientengruppen in anderen Studien zu dieser Operationsmethode: 20 Jahre (Rajacic et al, 1996), 31 Jahre (Akhtar et al, 2006), 34 Jahre (Jeng et al, 1997), 38 Jahre (Ríos-Luna et al, 2007), 41,5 Jahre (Yilmaz et al, 1998) und 50 Jahre (Fischer et al, 2001). Dies lässt sich dadurch begründen, dass bei jüngeren Patienten aufgrund der guten arteriellen Anschlussmöglichkeiten und zur Vermeidung des Hebedefektes eher die Indikation zum freien Gewebetransfer, zum Beispiel mittels ALT-Lappenplastik, gestellt wurde.

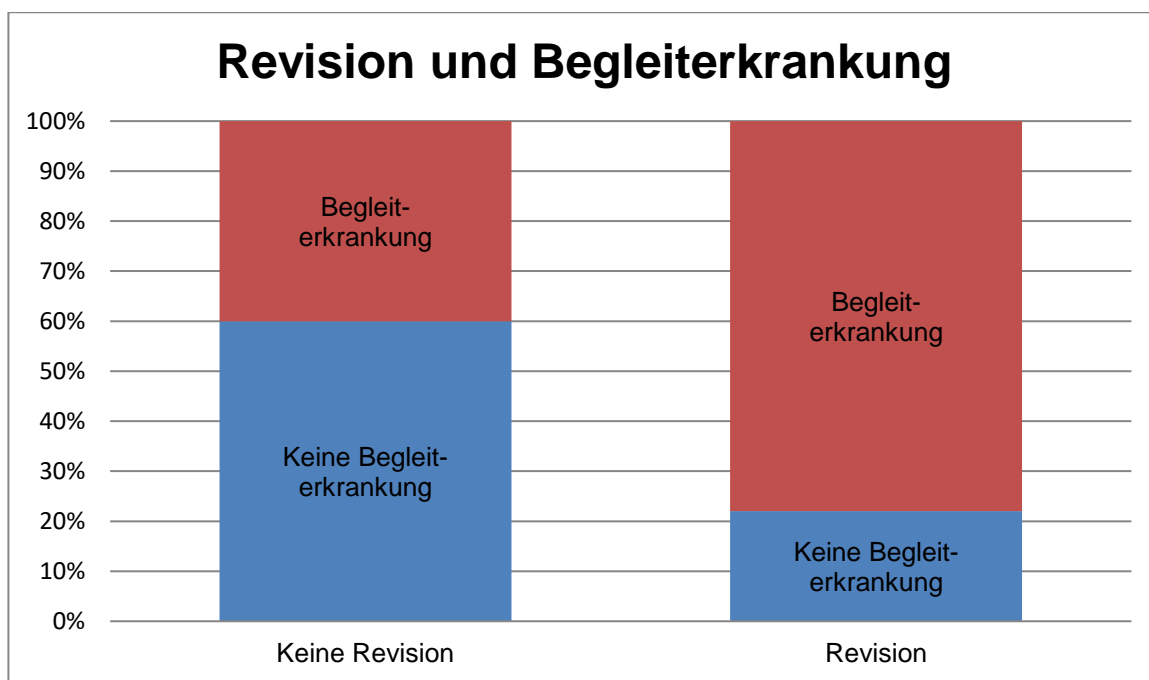
### **5.1.2 Geschlechterverhältnis**

Mit 63 Prozent wurden bei Männern häufiger Suralis-Lappenplastiken durchgeführt als bei Frauen. Auch an in anderen Studien lässt sich diese Überrepräsentation des männlichen Geschlechts nachweisen: 56 Prozent (Fischer et al, 2001), 64 Prozent (Akhtar et al, 2006), 66 Prozent (Schmidt et al, 2012), 73,1 Prozent (de Blacam et al, 2014) und 86 Prozent (Ríos-Luna et al, 2007). Ursächlich dafür könnten die allgemein höhere Unfallgefahr, die höhere mechanische Belastung und das geringere Körperbewusstsein von Männern sowie der höhere Anteil von Rauchern sein.

### **5.1.3 Begleiterkrankungen**

Eine Studie mit Einschluss von 70 Patienten zeigt, dass Begleiterkrankungen einen starken Einfluss auf die Erfolgsrate von Suralis-Lappenplastiken haben. Insbesondere Diabetes mellitus und Gefäßerkrankungen wie eine arterielle Verschlusskrankung oder eine chronisch venöse Insuffizienz erhöhen die Rate an Lappennekrosen dramatisch (Baumeister et al, 2003). Auch diese Studie zeigt, dass das Vorliegen von mindestens einer Begleiterkrankung das Risiko für die Notwendigkeit einer Revisions-OP deutlich erhöht. In neun

Fällen wurde eine Revisions-OP notwendig, siebenmal lag mindestens eine Begleiterkrankung vor (77,8 %). Bei den zehn Patienten, bei denen keine Revisions-OP notwendig wurde, lag der Anteil am Vorliegen einer Begleiterkrankung bei 70 Prozent. Berücksichtigt man die Begleiterkrankung arterielle Hypertonie nicht, ist der Effekt noch ausgeprägter: dann steht dem 77,8prozentigem Risiko für eine Revisions-OP in der Gruppe der Patienten mit Begleiterkrankung ein nur 40prozentiges Risiko bei Patienten ohne Begleiterkrankung gegenüber. Dies entspricht einem 1,95fach erhöhten Risiko bei Vorliegen einer Begleiterkrankung. Eine statistische Signifikanz nach dem Exakten Test nach Fisher lässt sich aufgrund der geringen Fallzahl nicht nachweisen ( $p=0.1789$ ). Diabetes mellitus und die arterielle Verschlusskrankheit sind wesentliche Risikofaktoren für revisionspflichtige Komplikationen. Die arterielle Hypertonie trat in der revisionspflichtigen Gruppe fünfmal auf (71,4 %), in der Gruppe ohne Revisionseingriffe sechsmal (60 %).



Tab. 5: Das Vorliegen von Diabetes mellitus und/oder peripherer arterieller Verschlusskrankheit erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass eine Revisions-Operation notwendig wird um fast das Doppelte.

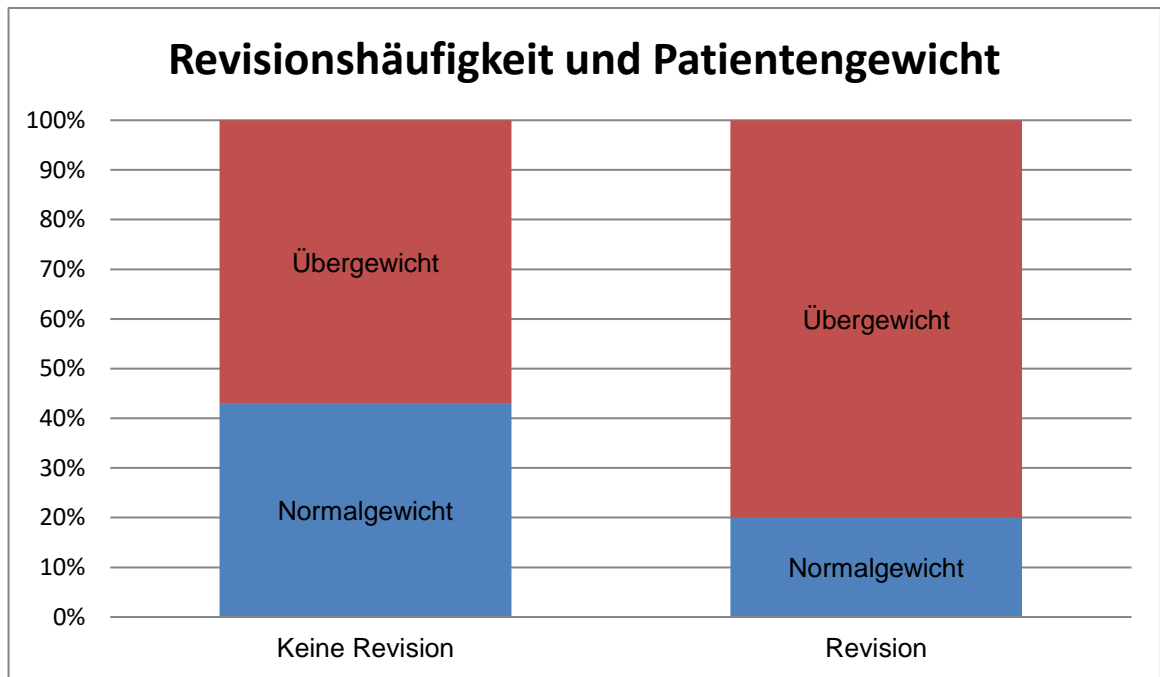


#### **5.1.4 Raucheranamnese**

Die Auswertung der Raucheranamnese ergab, dass von den neun Rauchern vier (44,4 %) mindestens eine revisionspflichtige Komplikation entwickelten. Bei den sechs Nichtrauchern war in drei Fällen (50 %) mindestens eine Revision indiziert. Eine statistische Signifikanz lässt sich mit dem Exakten Test nach Fisher nicht nachweisen ( $p= 1,0000$ ). Die Arbeit von Ríos-Luna et al (2007) bestätigt dieses Ergebnis: Es konnte keine erhöhte Rate an Revisionseingriffen in der Nikotin konsumierenden Patientengruppe nachgewiesen werden.

#### **5.1.5 Gewicht**

Vier (80,0 %) von fünf nachuntersuchten Patienten mit einer revisionspflichtigen Komplikation litten an Übergewicht ( $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ). Von den sieben nachuntersuchten Patienten, bei denen kein Revisionseingriff notwendig war, litten nur vier (57,1 %) an Übergewicht. Eine statistische Signifikanz lässt sich mit dem Exakten Test nach Fisher nicht nachweisen ( $p= 0,5758$ ). In anderen Publikationen zu Suralis-Lappenplastiken wurde dieser Zusammenhang bisher nicht beschrieben.

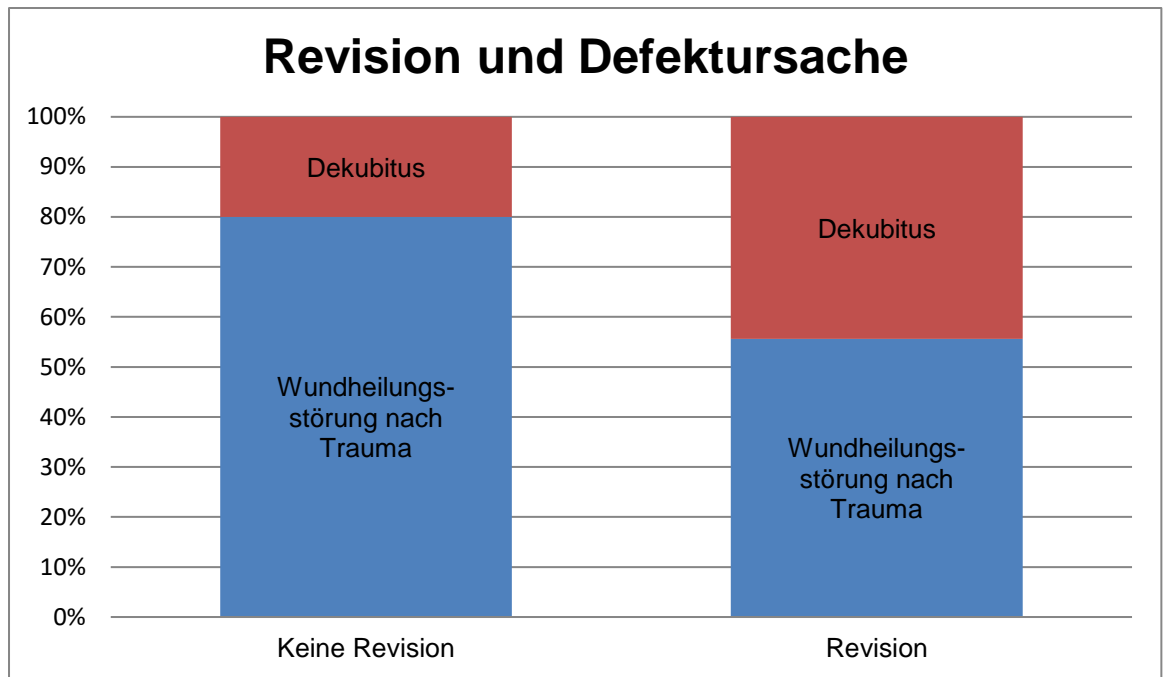


Tab. 6: Der Anteil von übergewichtigen Patienten ist in der Patientengruppe, deren Suralis-Lappenplastik mindestens einmal revidiert werden musste, 1,4fach höher als in der Gruppe ohne Revision.

## 5.2 Lokalisation und Ursachen der Defektwunden

Die häufigste Lokalisation der Defektdeckung lag bei der untersuchten Patientengruppe am Außenknöchel, gefolgt von der Ferse und dem Innenknöchel. Hierbei zeigt sich eine Abweichung zu anderen Arbeiten: Den ventralen, distalen Unterschenkel (43 %) sehen Fischer et al (2001) am häufigsten betroffen, gefolgt von Ferse (25 %) und Innenknöchel (25 %). Nur in sechs Prozent der Fälle war der Außenknöchel betroffen. Auch Akhtar et al (2006) beschreiben die ventrale, distale Tibia als häufigste Empfängerregion für Deckungen mittels Suralis-Lappenplastiken (62 %), die Ferse bilden 24 Prozent und die Sprunggelenksregion acht Prozent. In der Metastudie von de Blacam et al (2014) mit Einschluss von 907 Fällen führt die Ferse (28 %) als häufigstes Areal, gefolgt von der Fußregion (14 %) und dem Sprunggelenk (25 %).

Zwei Drittel der Ursachen von Defektwunden, die mit einer Suralis-Lappenplastik gedeckt wurden, sind auf vorausgegangene traumatologische Operationen mit sich im Verlauf bildenden Wundheilungsstörungen zurückzuführen. Das übrige Drittel bilden Liegetraumata. In anderen Arbeiten werden ähnliche Verteilungen angegeben (Akhtar et al, 2006) (Mileto et al, 2007) (Schmidt et al, 2012) (de Blacam et al, 2014). In der Gruppe der Patienten, bei denen mindestens ein Revisionseingriff notwendig wurde (n=9), befinden sich vier Patienten (44,4 %), bei denen ein Dekubitus ursächlich für den Defekt war. Fünf (55,6 %) der Patienten, deren Suralis-Lappen revidiert werden musste, hatten im Vorfeld eine traumatologische Operation, die zu einer Wundheilungsstörung mit Defektwunde führte. Im Gegensatz dazu stehen acht Patienten (80,0 %) ohne Revisionseingriff, die eine vorausgegangene traumatologische Operation hatten sowie zwei Patienten (20,0 %), bei denen ein Liegetrauma ursächlich für den Defekt war. Eine statistische Signifikanz lässt sich mit dem Exakten Test nach Fisher aufgrund der geringen Fallzahl nicht erzielen ( $p=0,3498$ ).



Tab. 7: Der Anteil an Patienten, bei denen ein Dekubitus ursächlich für die Defektwunde war, ist in der Gruppe der revisionspflichtigen Patienten höher als in der Gruppe ohne Revisions-Operationen.

### 5.3 Operationsmethode

In der untersuchten Gruppe wurden sämtliche Suralis-Lappenplastiken einzeitig durchgeführt, somit ohne eine Präkonditionierung mittels Umschneiden des Lappens sowie zweizeitiges Heben und Einschwenken in den Defekt. Hierdurch soll eine bessere Perfusion des transplantierten Gewebes erreicht werden, da eine Gewöhnung an die Minderperfusion und insbesondere an den verminderten venösen Abfluss stattfinden kann (Weber et al, 2012). Insbesondere bei großflächigeren Defektarealen wird in der Literatur ein zweizeitiges Vorgehen bei der Anwendung der Fasziokutanen Technik empfohlen. Kneser et al (2005) empfehlen einen zeitlichen Abstand zwischen den beiden Eingriffen von sieben bis 15 Tagen sowie eine temporäre Versiegelung der Hebestelle durch einen Vakuum-Schwamm. Die Länge der Lappenplastik geben die Autoren zwischen neun und 19 Zentimetern, die Breite zwischen sieben und zwölf Zentimetern an. Unter dieser Vorgehensweise sind in der beschriebenen Gruppe keine Major-Komplikationen, die einen Revisions-Eingriff notwendig gemacht hätten, aufgetreten.

Mit einer Ausnahme erhielten alle Patienten, die im Rahmen dieser Arbeit nachuntersucht wurden, eine lipofasziale Suralis-Lappenplastik. Ein Vergleich der beiden Methoden ist aufgrund der geringen Fallzahl von fasziokutanen Suralis-Lappen in dieser Arbeit kaum möglich. Ein bedeutender Vorteil der lipofaszialen gegenüber der fasziokutanen Technik ist die geringere Morbidität des Hebedefektes. Eine Spalthautdeckung der Entnahmestelle ist oft nicht notwendig. Der entscheidende Nachteil der lipofaszialen Suralis-Lappenplastiken ist, dass die Empfängerstelle mit Spalthaut gedeckt werden muss und dies – wenn möglich – vermieden werden sollte (Schmidt et al, 2012).

## 5.4 Revisionspflichtige Komplikationen

In der untersuchten Gruppe musste in drei Fällen (15,8 %) – nach mehrfachen Debridements – der Unterschenkel amputiert werden. Einer der unterschenkelamputierten Patienten litt an Diabetes mellitus sowie arterieller Hypertonie, einer ausschließlich an einer peripheren arteriellen Verschlusskrankung und einer hatte keine Begleiterkrankungen, jedoch nach eigenen Angaben einen Nachweis von *Staphylococcus aureus* in der Wunde. Von diesen drei Patienten konnte nur einer nachuntersucht werden, einer war für eine Nachuntersuchung nicht in der gesundheitlichen Verfassung und einer konnte trotz intensiver Bemühungen nicht ausfindig gemacht werden. Andere Arbeiten berichten von Majorkomplikationsraten zwischen null und 20 Prozent. Einen kompletten Lappenverlust beschreiben Morgan et al (2006) in 20 Prozent, Akhtar et al (2006) in neun Prozent, Ríos-Lun et al (2007) in sieben Prozent, Schmidt et al (2012) in fünf Prozent und Mileto et al (2007) und Ali et al (2010) in null Prozent der Fälle. Eine Metastudie (n= 907) gibt in 3,2 Prozent der Fälle einen kompletten Lappenverlust an (de Blacam et al, 2014).

Minorkomplikationen, die eine Revisions-Operation notwendig machten, wie oberflächliche Teilnekrosen, komplettes oder partielles Nichteinheilen der Spalthaut, Nachblutungen oder Wundheilungsstörungen traten sechsmal (31,6 %) auf. In anderen Studien wird das Auftreten von revisionspflichtigen Minorkomplikationen mit null bis 27 Prozent angegeben. Morgan et al (2006) berichten über das Auftreten von Hautnekrosen und von Wunddehiszenzen in jeweils 13 Prozent der Fälle. Schmidt et al (2012) beschreiben in 16 Prozent der Fälle partielle Nekrosen des Lappens, in fünf Prozent Wunddehiszenzen, und in elf Prozent Komplikationen an der Hebestelle. Sieben Prozent Teilnekrosen und vier Prozent Infektionen beschreiben Akhtar et al (2006), neun Prozent Teilnekrosen geben jeweils Mileto et al (2007) und Ali et al (2010) an, sieben Prozent Ríos-Luna et al (2007).

Die Ursache für die erhöhte Rate von Major- und Minorkomplikationen in dieser Arbeit im Vergleich zu anderen Publikationen kann im höheren

durchschnittlichen Patientenalter und in den damit verbundenen, vermehrt auftretenden und schwergradigeren Begleiterkrankungen liegen.

## 5.5 Einschränkungen im Alltag

Bei dem Grad der Mobilität hat sich in der nachuntersuchten Gruppe die Mobilität nur in einem Fall verschlechtert. Ursächlich war hier eine Majorkomplikation, die zum Verlust des Unterschenkels geführt hat. Es ist davon auszugehen, dass auch bei den anderen beiden nicht nachuntersuchten Patienten, bei denen eine Unterschenkelamputation vorgenommen werden musste, eine – zumindest vorübergehende – Verschlechterung des Mobilitätsgrades eingetreten ist. In anderen Arbeiten werden keine Angaben zu den Mobilitätsgraden vor und nach einer Suralis-Lappenplastik gemacht. Da die Raten von Majorkomplikationen in diesen Gruppen niedriger waren als in der hier untersuchten Gruppe, ist vermutlich keine deutliche Verschlechterung der Mobilitätsgrade zu erwarten. Alle sechs Patienten, die Einschränkungen im Alltag angaben, führten dies auf eine verminderte Mobilität zurück. Andere Studien geben den Grad der Mobilität nicht im Detail an.

Ein Patient gab neben einer eingeschränkten Mobilität eine chronische Wunde im Bereich der Lappendeckung an. Hierdurch entstand ein erhöhter Pflegebedarf, der zu einer Einschränkung im Alltag führte. Es erfolgte eine Beratung bezüglich der Möglichkeit einer chirurgischen Sanierung, was vom Patienten abgelehnt wurde. Die übrigen nachuntersuchten Suralis-Lappenplastiken zeigten sich reizfrei.



## 5.6 Lappengröße und Operationstechnik

Die Lappengröße betrug im Schnitt  $37 \text{ cm}^2$  und reichte dabei von einer Fläche von  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$  bis zu  $22 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ . In ihrer Arbeit zu Suralis-Lappenplastiken beschreiben Fischer et al (2001) ähnliche Größenverhältnisse. Mit den durchschnittlichen Ausmaßen  $8,4 \text{ cm} \times 5,7 \text{ cm}$  beziehungsweise einer durchschnittlichen Fläche von  $55,1 \text{ cm}^2$  ist die mittlere Lappengröße in der Metastudie von de Blacam et al (2014), die 61 Arbeiten auswertete, etwas größer als in der hier untersuchten Gruppe.

Die angewandte Operationstechnik bei den in dieser Arbeit nachuntersuchten Patienten war mit einer Ausnahme lipofaszial. In der Literatur handeln einige Arbeiten ausschließlich von der fasziokutanen Operationstechnik (Akhtar et al, 2006) (Ríos-Luna et al, 2007), andere nutzen die fasziokutane und lipofasziale Technik etwa zu gleichen Teilen (Fischer et al, 2001) oder überwiegend die lipofasziale Technik (Schmidt et al, 2012).

In 18 Fällen ließ sich die Dauer der Operation ermitteln. Die durchschnittliche Operationszeit betrug 70,8 Minuten, der Median lag bei 65,5 Minuten bei einer Spannweite von 44 bis 118 Minuten (SD 22,78). Schmidt et al (2012) geben mit 104,4 Minuten eine etwa 30 Minuten längere durchschnittliche Operationszeit an.

## **5.7 Subjektive Einschätzungen des Ergebnisses**

### **5.7.1 Schmerzen**

Die Hälfte der nachuntersuchten Patienten gab eine komplette Schmerzfreiheit an, ein Drittel ausschließlich bei Berührung und die übrigen 16,7 Prozent dauerhaft. In anderen Arbeiten werden unterschiedliche Raten einer verbleibenden Schmerzsymptomatik angegeben, ohne dabei weiter zu differenzieren: zwischen acht (Rudig et al, 2008) und 31 Prozent (Fischer et al, 2001) der Patienten gaben zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung Schmerzen an. Insbesondere die Hebemorbidität mit der Neigung, Neurome zu entwickeln, wird für anhaltende Beschwerden verantwortlich gemacht.

Die durchschnittliche Stärke der Schmerzen, die mit Hilfe der Visuellen Analogskala für Schmerzen ermittelt wurde, lag mit 2,6 im unteren Bereich. In anderen Arbeiten wurden keine Angaben zur Intensität der Schmerzen gemacht.

### **5.7.2 Sensibilitätsausfälle**

Mit 81,8 Prozent gab der überwiegende Teil der Patientengruppe Sensibilitätsausfälle an. In anderen Publikationen werden ebenfalls häufig Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des Nervus Suralis beschrieben. Die Angaben reichen von 33 (Rudig et al, 2008) bis 56 Prozent (Fischer et al, 2001).

### **5.7.3 Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis**

Den kosmetischen Aspekt bewertete die Hälfte der Patienten positiv. Autoren anderer Arbeiten geben an, dass 83 (Rudig et al, 2008) beziehungsweise 87 Prozent (Fischer et al, 2001) mit dem ästhetischen Ergebnis zufrieden waren. Zu bedenken ist, dass das kosmetische Ergebnis für die betroffenen Patienten oft zweitrangig ist, da häufig der Erhalt der Extremität bedroht war und die Funktion und die Schmerzfreiheit im Vordergrund stehen.

Eine positive Bewertung der Funktion nahmen 66,7 Prozent der nachuntersuchten Patienten vor. Einen höheren Anteil an Patienten, die zufrieden mit dem funktionellen Ergebnis waren, geben die Autoren Rudig et al (2008) mit 100 und Schmidt et al (2013) mit 90 Prozent an.

## 6. Zusammenfassung

---

Für den Chirurgen stellen Defektwunden an der unteren Extremität nach wie vor eine Herausforderung dar. Die hohe mechanische Beanspruchung, wenig vorhandenes Weichteilgewebe und eine oft problematische Gefäßversorgung erschweren die Wundheilung und mögliche Deckungsverfahren.

In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Defektdeckung mittels gefäßgestielter Suralis-Lappenplastik eine zuverlässige Alternative zu den zunehmend angewandten freien Lappenplastiken darstellen kann. Insbesondere ältere und morbidere Patienten können von der vergleichsweise kürzeren OP-Dauer profitieren. Zudem muss keine besondere technische Ausstattung wie beispielsweise ein OP-Mikroskop vorgehalten werden und der Eingriff kann auch von nicht mikrochirurgisch erfahrenen Chirurgen durchgeführt werden.

Der Hebedefekt an der Wade stellt einen nicht zu vernachlässigenden Nachteil dar. Sowohl Sensibilitätsdefizite, neuromartige Schmerzen als auch Wundheilungsstörungen und Konturunregelmäßigkeiten können die Zufriedenheit des Patienten negativ beeinflussen. Jedoch entstehen auch bei freien Lappendeckungen Hebemorbiditäten, insbesondere wenn Muskeln transplantiert werden. Außerdem ist das transplantierte Gewebe in den meisten Fällen asensibel.

Zwei Drittel der mit einer Suralis-Lappenplastik behandelten Patienten gab eine Zufriedenheit mit dem Gesamtergebnis an. Ein ebenso hoher Anteil zeigte sich auch mit dem funktionellen Ergebnis zufrieden. In weniger als der Hälfte aller Fälle wurde eine Revision notwendig, bei knapp 16 Prozent konnte der angestrebte Extremitätenerhalt nicht erreicht werden und es wurde eine Amputation notwendig.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte ist deshalb genau abzuwägen, ob bei der geplanten Defektdeckung die Indikation für eine Suralis-Lappenplastik oder für eine alternative Lappenplastik gegeben ist.

## 7. Literaturverzeichnis

---

- Akhtar, S., & Hameed, A. (2006). Versatility of the sural fasciocutaneous flap in the coverage of lower third leg and hind foot defects. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 59 (8), S. 839-845.
- Ali, M., Chowdhury, P., Ali, M., & Iftaker Ibne Zuha, D. J. (2010). Distally-based sural island flap for soft tissue coverage of ankle and heel defects. *J Coll Physicians Surg Pak*. 20 (7), S. 475-477.
- Ameil, M., Avisse, C., Agathe-Nerine, J., Belair, F., Greco, J., & Delattre, J. (1991). Anatomic basis for use of a distal pedicle leg flap. *Surg Radiol Anat*. 13 (1), S. 1-6.
- Ayyappan, T., & Chadha, A. (2002). Super sural neurofasciocutaneous flaps in acute traumatic heel reconstructions. *Plastic and Reconstructive Surgery*, S. 2307-2313.
- Baumeister, S., Spierer, R., & Erdmann, D. (2003). A realistic complication analysis of 70 sural artery flaps in a multimorbid patient group. *Plast. Reconstr. Surg*. 112, S. 129-142.
- Berchtold, R., Hamelmann, H., Peiper, H., & Trentz, O. (1994). *Chirurgie*. München.
- Bruck, J., Müller, F., & Steen, M. (2002). *Handbuch der Verbrennungschirurgie*. Landsberg.
- Carrel, A. (1902). La technique des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères. *Lyon Med* 98, S. 859-864.
- Chou, C., Kuo, P., Chen, Y., Huang, S., Chang, C., Wu, Y., Lee, S., Lai, C., Lin, S., Chang, K., Kuo, Y. (2016). Combination of Vascular Intervention Surgery and Free Tissue Transfer for Critical Diabetic Limb Salvage. *Ann Plast Surg* 2016, S. 16-21.
- Daniel, R., & Williams, H. (1973). The free transfer of skin flaps by microvascular anastomoses. An experimental study and a reappraisal. *Plast Reconstr Surg*. 52 (1), S. 16-31.
- de Blacam, C., Colakoglu, S., Ogunleye, A., Nguyen, J., Ibrahim, A., Lin, S., Kim, P., Lee, B. (2014). Risk factors associated with complications in lower-extremity reconstruction with the distally based sural flap: a systematic review and pooled analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 67 (5), S. 607-616.
- (2017). *Deutschen Kodierrichtlinien, Version 2017*. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH.
- Donski, P., & Fogdestam, I. (1983). Distally based fasciocutaneous flap from the sural region. A preliminary report. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg*. 17, S. 191-196.
- Dragu, A., Jeffries, J., Bach, A., & Horch, R. (2008). Prinzipien der Lappenplastiken: Eine Übersicht. *CHAZ* (2), S. 59-66.
- Eisenschenk, A., Noack, N., Lautenbach, M., Hartmann, B., & Küntscher, M. (2006). Algorithmus zur Rekonstruktion von Weichteildefekten am distalen Unterschenkel, Sprunggelenk und Rückfuß. *Akt Traumatol* 36(6), S. 286-293.

- Esser, J. (1917). Island flaps. *New York Med J* 106, S. 264-265.
- Ewerbeck, V., Wentzensen, A., Grützner, P., Holz, F., & Krämer, K.-L. (2014). Standardverfahren in der operativen Orthopädie und Unfallchirurgie. Stuttgart.
- Fischer, T., Kammer, E., & Noever, G. (2001). Distal pedicled sural island flap-plasty for defect coverage of the distal lower extremity. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 33, S. 108-112.
- Fraccalvieri, M., Verna, G., Dolcet, M., Fava, R., Rivarossa, A., Robotti, E., & Bruschi, S. (2000). The distally based superficial sural flap: Our experience in reconstructing the lower leg and foot. *Annals of Plastic Surgery* 45 (2), S. 132-139.
- Gottlieb, L., & Krieger, L. (1994). From the reconstructive ladder to the reconstructive elevator. *Plast Reconstr Surg.* 93 (7), S. 1503-1504.
- Hsieh, C., Liang, C., & Kueh, N. (2005). Distally based sural island flap for the reconstruction of a large soft tissue defect in an open tibial fracture with occluded anterior and posterior tibial arteries-a case report. *Br. J. Plast. Surg.* 58: 11, S. 112-115.
- Huskisson, E. (1974). Measurement of pain. *Lancet*, S. 1127–1131.
- Jakubietz, R., Schmidt, K., Holzapfel, B., Meffert, R., Rudert, M., & Jakubietz, M. (2012). Die 180°-Propellerlappenplastik zur Defektdeckung im Bereich des distalen Unterschenkels. *Oper Orthop Traumatol* 24, S. 43-49.
- Jeng, S., & Wei, F. (1997). Distally based sural island flap for foot and ankle reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery* 99 (3), S. 744-750.
- Kneser, U., Bach, A., Polykandriotis, E., Kopp, J., & Horch, R. (2005). Delayed reverse sural flap for staged reconstruction of the foot and lower leg. *Plastic and Reconstructive Surgery* 116 (7), S. 1910-1917.
- Le Fourn, B., Caye, N., & Pannier, M. (2001). Distally based sural fasciomuscular flap: Anatomic study and application for filling leg or foot defects. *Plast. Reconstr. Surg.* 107, S. 67-72.
- Levin, L. (1993). The reconstructive ladder. An orthoplastic approach. *Orthop Clin North Am* 24(3), S. 393-409.
- Mahakkanukrauh, P., & Chomsung, R. (2002). Anatomical variations of the sural nerve. *Clin. Anat.* 15, S. 263-266.
- Masquelet, A., Romana, M., & Wolf, G. (1992). Skin island flaps supplied by the vascular axis of the superficial nerves: anatomic study and clinical experience in leg. *Plast Reconstr Surg* 89, S. 1115-1121.
- Mileto, D., Cotrufo, S., Cuccia, G., Delia, G., Risitano, G., Colonna, M., & d'Alcontres, F. (2007). The distally based sural flap for lower leg reconstruction: versatility in patients with associated morbidity. *Ann Ital Chir* 78 (4), S. 323-327.

- Morgan, K., Brantigan, C., CJ, F., & Paden, M. (2006). Reverse sural artery flap for the reconstruction of chronic lower extremity wounds in high-risk patients. *J Foot Ankle Surg* 45, S. 417-423.
- Nakajima, H., Imanishi, N., & Fukuzumi, S. (1999). Accompanying arteries of the lesser saphenous vein and sural nerve: Anatomic study and its clinical applications. *Plast. Reconstr. Surg.* 103, S. 104-120.
- Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. (2000). *World Health Organization Technical Report Series 894*, S. 1-253.
- Parajuli, N., Shrestha, D., & N, P. (2014). The distally based superficial sural flap for reconstruction of the lower leg and foot. *Kathmandu University Medical Journal* 12 (46), S. 126-131.
- Pu, L., Levine, J., & Wei, F. (2013). *Reconstructive Surgery of the Lower Extremitiy*. St. Louis, Missouri.
- Rajacic, N., Darweesh, M., Jayakrishnan, K., Gang, R., & Jojic, S. (1996). The distally based superficial sural flap for reconstruction of the lower leg and foot. *Br J Plast Surg.* 49 (6), S. 383-389.
- Ríos-Luna, A., Villanueva-Martínez, M., Fahandezh-Saddi, H., Villanueva-Lopez, F., & del Cerro-Gutiérrez, M. (2007). Versatility of the sural fasciocutaneous flap in coverage defects of the lower limb. *Injury* 38 (7), S. 824-831.
- Rudig, L., Gercek, E., Hessmann, M., & Müller, L. (2008). Die distal gestielte Arteria-suralis-Insellappenplastik zur Deckung posttraumatischer Defekte an distalem Unterschenkel, Sprunggelenk und Ferse. *Operative Orthopädie und Traumatologie* 20, S. 252-261.
- Saklad, M. (1941). Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 2, S. 281-284.
- Salmon, M. (1936). *Artères de la peau*. Paris: Masson.
- Schepler, H., Sauerbier, M., & Germann, G. (1997). The distally pedicled suralis flap for the defect coverage of posttraumatic and chronic soft-tissue lesions in the „critical“ lower leg. *Chirurg* 68, S. 1170-1174.
- Schmidt, K., Jakubietz, M., Djalek, S., Harenberg, P., Zeplin, P., & Jakubietz, R. (2012). The Distally Based Adipofascial Sural Artery Flap: Faster, Safer, and Easier? A Long-Term Comparison of the Fasciocutaneous and Adipofascial Method in a Multimorbid Patient Population. *Plastic and Reconstructive Surgery* 130 (2), S. 360-368.
- Schmidt, K., Jakubietz, M., Harenberg, P., Holzapfel, B., Rudert, M., Meffert, R., & Jakubietz, R. (2013). Der distal gestielte adipofasziale Suralislappen zur Rekonstruktion von Defekten der distalen unteren Extremität. *Operative Orthopädie und Traumatologie* 25, S. 162-169.
- Schmit-Neuerburg, K., Towfigh, H., & Letsch, R. (2001). *Tscherne Unfallchirurgie*. Berlin.
- Tagliacozzi, G. (1597). *De Curtorum chirurgia per insitionem libri duo*.
- Tosun, Z., Ozkan, A., & Karacor, Z. (2005). Delaying the reverse sural flap provides predictable results for complicated wounds in diabetic foot. *Ann. Plast. Surg.* 55, S. 169-173.



- Tu, Y., Ueng, S., Yeh, W., & Wang, K. (1999). Reconstruction of ankle and heel defects by a modified wide-base reverse sural flap. *The Journal of Trauma* 47, S. 82-88.
- Wacha, H., Hoyme, U., Isenmann, R., Kujath, P., Lebert, C., Naber, K., & Salzberger, B. (2010). Perioperative Antibiotika-Prophylaxe - Empfehlungen einer Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. *Chemother J* 19, S. 70-84.
- Weber, O., Pagenstert, G., Gravius, S., Burger, C., Müller, M., Pennekamp, P., & Martini, M. (2012). Der ein- und zweizeitige distal gestielte Suralislappen - Operationstechnik und klinische Ergebnisse. *Unfallchirurg* 115, S. 988-993.
- Willy, C., Agarwal, A., Andersen, C., Santis, G., Gabriel, A., Grauhan, O., Guerra, O., Lipsky, B., Malas, M., Mathiesen, L., Singh, D., Reddy, V. (2016). Closed incision negative pressure therapy: international multidisciplinary consensus recommendations. *Int Wound J*.
- Yilmaz, M., Karatas, O., & Barutcu, A. (1998). The distally based superficial sural artery island flap: clinical experiences and modifications. *Plast Reconstr Surg*. 102 (7), S. 2358-2367.
- Zhong, W., Lu, S., Chai, Y., Wen, G., Wang, C., & Han, P. (2015). One-stage reconstruction of complex lower extremity deformity combining Ilizarov external fixation and sural neurocutaneous flap. *Ann Plast Surg*. 74 (4), S. 479-483.

## 8. Anhang

---



Universitätsklinikum Leipzig AöR, Department für Operative Medizin  
Liebigstraße 20, 04103 Leipzig

**Department für Operative Medizin**  
**Klinik und Poliklinik für Orthopädie und**  
**Unfallchirurgie**

Bereich Plastische, Ästhetische und  
spezielle Handchirurgie

Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. Stefan Langer

Liebigstr. 20, Haus 4, 04103 Leipzig  
Telefon: 0341 9717140  
Telefax: 0341 9717139

E-Mail:  
MB-CHP-PlastChirurgie@medizin.uni-leipzig.de

Ambulanz: 0341 97 17004/5

Leipzig, 26. Februar 2015

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie wurden vor einiger Zeit durch unsere Abteilung an einer Unterschenkelwunde behandelt.

Wir sind sehr am Erfolg des Eingriffs und einer hohen Zufriedenheit unserer Patienten interessiert und würden Sie deshalb gerne nachuntersuchen.

In den nächsten Tagen wird mein Mitarbeiter Herr Michel versuchen, telefonisch mit Ihnen Kontakt aufzunehmen, um einen Termin zu vereinbaren.

Gerne können Sie uns auch vertraulich Kritik, Probleme und Schwierigkeiten der Behandlung in unserem Haus mitteilen.

Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie an der Nachuntersuchung teilnehmen und damit helfen, die Qualität der Behandlung weiter zu verbessern.

Für Rückfragen, bei Änderung Ihrer Telefonnummer oder zur Vereinbarung eines Termins steht Ihnen Herr Michel gerne unter dieser Rufnummer zur Verfügung:

Telefon 0341 9717186

Vielen Dank!

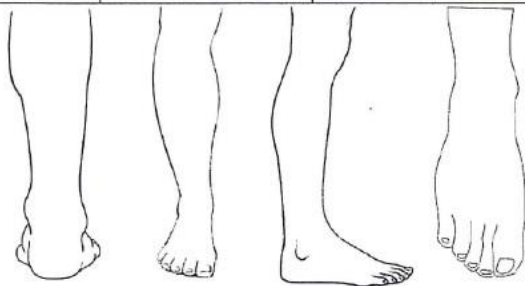
Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. Stefan Langer  
Bereichsleiter Plastische Chirurgie

Aufsichtsratsvorsitzender: Prof. Dr. Knut Lischke  
Medizinischer Vorstand und Sprecher des Vorstandes: Prof. Dr. med. Wolfgang E. Fleig  
Kaufmännischer Vorstand: Dipl.-Kfm. Ekkehard Zimmer  
Liebigstraße 18; Haus B 04103 Leipzig  
Telefon 0341 97109  
Steuernummer: 231-14904074  
IK: 26140 10 52  
Internet: www.uniklinik-leipzig.de  
Bankverbindung: Deutsche Bank  
BIC: DEUTDE33XXX  
IBAN: DE 27 860 700000 12 47 99 800

### Anhang 1: Anschreiben an die Patienten

Fragebogen zur Nachuntersuchung von Suralislappenplastiken

Interne Nummer/ Datum der Nachuntersuchung		
Zeitraum zwischen OP und Untersuchung	____ Monate	
Datum OP/ Alter zum Zeitpunkt der OP	____	____ Jahre
Liegezeit Krankenhaus	____ Tage	
Vor-OPs	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Falls ja: welche?	- _____ - _____	
Revisions-OP	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Falls ja: Datum/Ursache?	am _____	Ursache: _____
	am _____	Ursache: _____
Mobilitätsgrad vor der OP	<input type="checkbox"/> zu Fuß mobil	<input type="checkbox"/> im Rollstuhl <input type="checkbox"/> bettlägrig
Größe Empfängerstelle	_____ cm x _____ cm	
Spalthaut auf Empfängerstelle	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Lage Empfängerstelle	<input type="checkbox"/> Außenknöchel	<input type="checkbox"/> Ferse <input type="checkbox"/> Fußrücken
	<input type="checkbox"/> Innenknöchel	<input type="checkbox"/> Andere: _____
Bitte einzeichnen		
Breite Narbe Entnahmestelle	_____ mm	ggf. Spalthautareal _____ cm x _____ cm
Länge Narbe Entnahmestelle	_____ cm	
Hebedefektverschluss	<input type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> Spalthaut
Narben am Hebedefekt reizlos?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Fragebogen zur Nachuntersuchung von Suralislappenplastiken

Kontur des Unterschenkels	<input type="checkbox"/> gewahrt		<input type="checkbox"/> Eindellung	
Umfang Unterschenkel (10cm proximal des AKs)	rechts _____ cm		links _____ cm	
Schmerzen	<input type="checkbox"/> spontan		<input type="checkbox"/> bei Berührung	<input type="checkbox"/> nein
Stärke (10 stärkste vorstellbare Schmerzen, 0 keine Schmerzen)	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7
	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0	
Sensibilitätsausfälle	<input type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja: _____	
Ursache der Wunde	<input type="checkbox"/> Operation		<input type="checkbox"/> Dekubitus	
	<input type="checkbox"/> Verletzung ohne OP		<input type="checkbox"/> unbekannt	
	<input type="checkbox"/> andere Ursache: _____			
Sind Sie mit dem Ergebnis zufrieden?	kosmetisch (Aussehen)		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	funktional (Laufen etc.)		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	schmerzfrei		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	insgesamt		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Maximal mögliche, schmerzfreie Gehstrecke	_____ m			
Einschränkungen im Alltag	<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	
Falls ja: welche?	- _____ - _____			
Vorerkrankungen	<input type="checkbox"/> Diabetes mellitus		<input type="checkbox"/> Arterielle Hypertonie	
	<input type="checkbox"/> pAVK		<input type="checkbox"/> Andere: _____	
Raucher zum Zeitpunkt der OP	<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	
Körpergröße/Gewicht/BMI	_____ cm	_____ kg	_____ kg/m <sup>2</sup>	

Interne Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Untersucht?	nein	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
falls nein: Ursache	tot	links	rechts	rechts	-	krank	rechts	links	links	tot	krank	links	tot	links	rechts	links	rechts	rechts	links
Seite	24	24	24	24	23	24	24	24	20	20	20	17	17	20	8	13	7	6	3
Zeitraum zw. OP und Untersucht	59	69	49	53	71	57	77	59	63	82	70	73	54	48	55	70	43	80	74
Alter zum Zeitpunkt der OP	5	16	9	15	54	50	58	17	9	20	11	27	44	17	22	37	22	8	40
Liegezeit Krankenhaus	0	2	0	0	1	4	5	2	5	5	3	1	3	1	2	1	2	1	4
Anzahl Vor-OPs	-	Debr.	-	-	Debr. br./FL/Debr. AE/AD/Debr.	AD/Debr.	AD/Debr.	Debr.	Debr.	Debr. LL/Debr./LL	Debr.	Debr.	Debr.	Debr.	Debr./ME	Debr.	Debr.	-	Debr./FL
Art Vor-OP	1	3	0	0	3	6	0	6	2	0	0	1	1	6	0	0	0	0	0
Anzahl Revisions-OPs	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	F	R	R	F	F	F	R	F	F
Mobilitätsgrad aktuell	F/R/B	F	R	R	F	F	F	F	F	F	F	R	R	F	F	F	R	F	F
Große Empfängerstelle	cm x cm [cm <sup>2</sup> ]	-	3 x 8 [24]	16 x 5 [80]	5 x 3 [15]	5 x 3 [15]	3,5 x 2 [7]	3,5 x 2 [7]	5 x 7 [35]	5 x 7 [35]	5 x 7 [35]	3 x 4 [12]	10 x 3 [30]	8 x 7 [32]	8 x 7 [32]	5 x 4 [20]	2 x 2 [4]	12 x 12 [144]	
Spalthaut auf Empfängerstelle	ja/nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lage Empfängerstelle	AK/IK/Fe	AK	AK	AK	AK	IK	AK	AK	FR	Fe	Tib	Fe	Fe	AK	AK	IK	Fe	IK	IK
Breite Narbe Entnahmestelle	mm	-	5	7	7	1	1	2	2	2	10	10	8 x 6 [48]	8 x 3 [24]	6 x 15 [90]	3 x 5 [15]	5 x 3 [15]	10 x 4 [40]	4
Fläche Spalthaut-Entnahmestelle	cm x cm [cm <sup>2</sup> ]	17 x 4 [68]	22 x 5 [110]	9 x 8 [72]	4 x 12 [48]	5 x 2,5 [12,5]	5 x 2,5 [12,5]	5 x 2,5 [12,5]	15 x 7 [105]	15 x 7 [105]	15 x 7 [105]	15	14	14	14	14	20	15	11
Länge Narbe Entnahmestelle	cm	-	18	33	33	17	17	21	21	21	21	15	15	15	14	14	20	15	11
Hebedefektverschluss	direkt/Spalthaut	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	Spalthaut	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
Narben am Hebedefekt reizfrei	ja/nein	-	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Kontur des Unterschenkels	gewahrt/Eindellung	-	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	Eindellung	Eindellung	Eindellung	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt	gewahrt
Umfang Unterschenkel krank/gee/cm	cm	7/32	23/-	21/21	30/27	30/27	30/27	25/23	25/-	25/-	25/-	25/-	25/-	24/25	23/22	37/32	20/20	24/21	30/24
Schmerzen	spontan/Ber./nein	spontan	nein	nein	nein	nein	nein	spontan	spontan	spontan	spontan	Ber.	Ber.	Ber.	Ber.	Ber.	nein	nein	Ber.
Schmerzen VAS	0 - 10	7	0	0	0	0	0	4	4	4	4	8	8	3	4	4	0	0	5
Vorhandensein Sensibilitätsausf./ja/nein	ja/nein	-	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
Lage Sensibilitätsausfälle	AK/IK/Fe/FR/Wa	-	-	FR	FR	FR	FR	AK/FR	AK/FR	AK/FR	IK	IK	IK	Wa/IK	AK	AK/IK	-	AK	AK/IK
Ursache der Defektwunde	OP/Dek/Ver/Unb	Dek	OP	Dek	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	Dek	Dek	OP	OP	OP	Dek	OP	OP
Zufriedenheit kosmetisch	ja/nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein
Zufriedenheit funktional	ja/nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein
Zufriedenheit Schmerzfreiheit	ja/nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Zufriedenheit insgesamt	ja/nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Maximale schmerzfreie Gehstrecke	m	0	0	0	50	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0	300	2000	100	0	150	20
Einschränkungen im Alltag	ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein	ja
Art der Einschränkung	Mob/Sz/CW	Mob	Mob	Mob	-	-	-	Mob	Mob	Mob	Mob	Mob	Mob	Mob/CW	Mob/CW	-	-	-	Mob/CW
Vorerkrankungen	pAVK, aHT	DM/aHT	-/aHT/pAVK	aHT/pAVK	aHT/pAVK	-	DM/aHT	pAVK/M/aHT/HK	pAVK	pAVK	-	DM/pAVK-w/aHT/pAVK	DM/pAVK-w/aHT/pAVK	-	aHT	DM/aHT	-	aHT	aHT
Raucher	ja	nein	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	nein
Körpergröße	cm	178	186	170	168	168	168	163	163	163	171	171	171	171	174	178	158	160	155
Gewicht	kg	100	103	70	68	68	81	68	68	68	85,6	85,6	85,6	75	63	111	44	51	59
BMI	kg/m <sup>2</sup>	32	30	24	29	29	29	26	26	26	29	29	29	25	21	35	18	20	25
Geschlecht	m/w	m	m	m	w	m	w	m	m	w	w	m	m	m	w	m	w	m	w
DHG Erlös	€	8162,73	7414,48	2546,42	10494,8	5607,9	33997,31	11043,85	5257,97	14090,6	3104,16	10392,26	10675,78	4831,58	5785,55	16414,91	11128,23	5788,55	21402,35

## Anhang 4: Ermittelte Daten aus der Nachuntersuchung und Auswertung der Dokumentation




**Antrag auf Beratung durch die Ethikkommission zur Durchführung eines medizinisch-wissenschaftlichen Vorhabens**

10.05.2016

Name	Sebastian Michel, Assistenzarzt
Abteilung	Abteilung Plastische, Ästhetische und Spezielle Handchirurgie
Leiter	Prof. Dr. med. Stefan Langer
Titel der Studie	„Defektdeckung an der unteren Extremität durch Suralis-Lappenplastik: eine klinische Nachuntersuchung“
Entscheidungen anderer Ethikkommissionen in derselben Sache	keine
Gegenstand der Studie und ihre Ziele	Nachuntersuchung der Ergebnisse von Suralis-Lappenplastiken bezüglich <ul style="list-style-type: none"> <li>- patientenzufriedenheit</li> <li>- chirurgisches Ergebnis</li> <li>- funktionelles Ergebnis</li> <li>- ästhetisches Ergebnis</li> </ul>
Erläuterung der Bedeutung der Studie	Die Arbeit soll zeigen, inwieweit Suralis-Lappenplastiken eine zeitgemäße Versorgung von Defektwunden der unteren Extremität darstellen.
Datenschutz	Alle Datenschutzbestimmungen wurden eingehalten.
Vorherige Studien	Andere Arbeiten zu Suralis-Lappenplastiken zeigen überwiegend positive Ergebnisse dieser Versorgung.
Beschreibung der vorgesehenen Untersuchungsmethoden	Anhand eines standardisierten Fragebogens werden das chirurgische Ergebnis, die Patientenzufriedenheit, der Mobilitätsgrad, Risikofaktoren und eventuelle Revisions-OPs erfasst.
Bewertung und Abwägung der vorhersehbaren Risiken und Nachteile der Studienteilnahme gegenüber dem erwarteten Nutzen für die Studienteilnehmer und zukünftig erkrankte Personen (Nutzen-Risiko-Abwägung)	Risiken und Nachteile für die nachuntersuchten Patienten bestehen nicht. Im Rahmen der Nachschau erfolgt zudem eine Beratung bezüglich möglicher Therapieoptionen.
Medizinischer Nutzen für zukünftig erkrankte Patienten	Anhand der Studie lässt sich beurteilen, bei welchen Indikationen eine Versorgung mit Suralis-Lappenplastiken erfolgversprechend ist.
Anzahl, Alter und Geschlecht der betroffenen Personen	Von 19 betroffenen Patienten konnten zwölf nachuntersucht werden. Alter: 43 bis 80 Jahre Geschlecht: sieben männlich, fünf weiblich
Darlegung der Ein- und Ausschlusskriterien	Patienten, die im Zeitraum Mai 2012 bis August 2015 in der Abteilung Plastische Chirurgie des Universitätsklinikums Leipzig mit einer Suralis-Lappenplastik versorgt wurden.
Beziehung zwischen Studienteilnehmer und Studienarzt	Es handelt sich ausschließlich um Patienten, die durch die Abteilung für Plastische, Ästhetische und Spezielle Handchirurgie behandelt werden.
Plan für die Weiterbehandlung und medizinische Betreuung der betroffenen Personen nach dem Ende der Studie	Bei Behandlungsbedarf erfolgt die Weiterbehandlung durch die Abteilung für Plastische, Ästhetische und Spezielle Handchirurgie.
Vorgehen zum Schutz der Geheimhaltung der gespeicherten Daten, Dokumente	Die Dokumentation auf den Fragebögen erfolgt anonymisiert. Ein Rückschluss auf den Patienten ist anhand der Dokumentation nicht möglich. Ein Zugang von Dritten zu den Daten besteht nicht.

Ich versichere hiermit, dass die in diesem Antrag gegebenen Informationen richtig sind. Ich bin der Auffassung, dass es möglich ist, die o. g. Studie in Übereinstimmung mit dem Protokoll, den nationalen Rechtsvorschriften durchzuführen.

  
Prof. Dr. med. Stefan Langer  
Abteilungsleiter

  
Sebastian Michel  
Assistenzarzt

Anhang 5: Antrag an die Ethikkommission des Universitätsklinikums Leipzig  
(Az 124-16-14032016)

**Ethik-Kommission an der Medizinischen  
Fakultät der Universität Leipzig**

☐ Geschäftsstelle der Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig,  
Haus: Karl-Sudhoff-Institut für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften,  
Käthe-Kollwitz-Str. 82, 04109 Leipzig

Vorsitzender: Professor Dr. R. Preiß



Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Department für Operative Medizin  
Abteilung für Plastische, Ästhetische  
und Spezielle Handchirurgie  
Herrn Prof. Dr. med. Stefan Langer  
Liebigstr. 20  
04103 Leipzig

Leipzig, den 30. Mai 2016 pr/de

**Bearb.-Nr.:124/16-ek**

**(Bitte stets angeben!)**

**Hauspost**

**„Defektdeckung an der unteren Extremität durch Suralis-Lappenplastik: eine  
klinische Nachuntersuchung“**

- Prof. Dr. med. Stefan Langer / Sebastian Michel; Universitätsklinikum AöR, Department für Operative Medizin, Abteilung für Plastische, Ästhetische und Spezielle Handchirurgie, Liebigstr. 20, 04103 Leipzig

Die Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig hat die nachgereichten Unterlagen (Beschreibung des Studienobjektes / Fragebogen) vom 10.05.2016 zur Kenntnis genommen und erteilt damit ein positives Votum.

Der Kommission lagen folgende Unterlagen vor:

- Anschreiben
- Beschreibung des Studienobjektes\_10.05.2016
- Fragebogen

Leipzig, den 30. Mai 2016

Professor Dr. R. Preiß

Vorsitzender der Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

Telefon 0341 97-15490  
Telefax 0341 97-15499

ethik@medizin.uni-leipzig.de  
www.uni-leipzig.de/~ethik

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

**Anhang 6: Antwortschreiben der Ethikkommission des Universitätsklinikums  
Leipzig**

### **Erklärung über die eigenständige Abfassung der Arbeit**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar eine Vergütung oder geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, und dass die vorgelegte Arbeit weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt wurde. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Die aktuellen gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf die Zulassung der klinischen Studien, die Bestimmungen des Tierschutzgesetzes, die Bestimmungen des Gentechnikgesetzes und die allgemeinen Datenschutzbestimmungen wurden eingehalten. Ich versichere, dass ich die Regelungen der Satzung der Universität Leipzig zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis kenne und eingehalten habe.

01.11.2016

Sebastian Michel



## **Lebenslauf**

### Weiterbildung

seit 08/2014: Freistellung durch die Bundeswehr zur zivilen Weiterbildung

Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung Plastische, Ästhetische und  
Spezielle Handchirurgie (Abteilungsleiter Prof. Dr. Langer)

seit 01/2013: Assistenzarzt am Bundeswehrkrankenhaus Berlin

Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie (Itd. Arzt Prof. Dr. Willy)

Abteilung für Plastische Chirurgie und Handchirurgie (Leiter Prof. Dr.  
Krapohl)

10/2011 bis 01/2013: Assistenzarzt am St. Katharinen Hospital Frechen

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie (Chefarzt Dr.  
Tsironis)

08/2008 bis 01/2011

Assistenzarzt an der Kreisklinik Biberach

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie (Chefarzt PD Dr. Stiletto)

### Studium

10/2001 bis 05/2008

Studium Humanmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
Ärztliches Staatsexamen

### Grundwehrdienst

11/2000 bis 08/2001

3./353 Jägerlehrbataillon Hammelburg

### Schulausbildung

08/1991 bis 06/2000

Staatliches Gymnasium Bad Kissingen

Allgemeine Hochschulreife

09/1987 bis 07/1991

Henneberg Volksschule Garitz

## **Danksagung**

Ich bedanke mich sehr herzlich bei Herrn Prof. Dr. med. Stefan Langer, dem Abteilungsleiter der Plastischen, Ästhetischen und Speziellen Handchirurgie am Universitätsklinikum Leipzig für die Ermöglichung und Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Besonders bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. Christoph Josten, dem Geschäftsführenden Direktor der Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie für die Weiterbildung in seiner Klinik und die Unterstützung bei dieser Arbeit.

Viel Dank gilt auch dem Leitenden Oberarzt Herrn Dr. med. Nick Spindler, der mich beim Erstellen der intraoperativen Bilder unterstützt hat.

Dem Leiter des Institutes für Anatomie der Universität Leipzig Herrn Prof. Dr. med. Ingo Bechmann sowie Frau Dr. rer. med. Christine Feja danke ich für die Ermöglichung der anatomischen Studien an einem Leichenpräparat.

Bei der Fotografin Frau Angela Steller möchte ich mich für die Erstellung der Fotografien des Unterschenkels eines Modells bedanken.

Für die Unterstützung bei der Ermittlung der DRG-Erlöse bedanke ich mich sehr bei dem Leiter des Medizincontrollings am Universitätsklinikum Leipzig, Herrn Dr. med. Nikolaus von Dercks.

Herrn Oberstarzt Prof. Dr. med. Christian Willy, dem Leiter der Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und septisch rekonstruktive Chirurgie am Bundeswehrkrankenhaus Berlin sowie meinem Dienstherrn, der Bundeswehr, danke ich für die Unterstützung und die Freistellung zur Weiterbildung im Fachbereich Plastische und Ästhetische Chirurgie am Universitätsklinikum Leipzig.

Danke und alles Gute wünsche ich allen Patienten.

Nicht zuletzt geht ein besonders großer Dank an meine Familie, insbesondere an meine Eltern, die mich immer moralisch, finanziell und mit viel Zeit während meines Studiums und der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben.